



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : C12N		A2	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/28439 (43) Date de publication internationale: 10 juin 1999 (10.06.99)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/02615</p> <p>(22) Date de dépôt international: 3 décembre 1998 (03.12.98)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 97/15197 3 décembre 1997 (03.12.97) FR</p> <p>(71) Déposant (<i>pour tous les Etats désignés sauf US</i>): ASSISTANCE PUBLIQUE-HOPITAUX DE PARIS [FR/FR]; 3, avenue Victoria, F-75004 Paris (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et</p> <p>(75) Inventeurs/Déposants (<i>US seulement</i>): NGUYEN, Quang, Tri [FR/FR]; 129, avenue Maurice Thorez, F-94200 Ivry sur Seine (FR). GARBARG-CHENON, Antoine [FR/FR]; 8, place Charles Fillion, F-75017 Paris (FR). AUGUSTE, Véronique [FR/FR]; 22/30, rue du Borrego, F-75020 Paris (FR).</p> <p>(74) Mandataire: CABINET ORES; 6, avenue de Messine, F-75008 Paris (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GD, GE, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SD, SG, SI, SK, SL, TR, TT, UA, US, UZ, VN, YU, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Publiée <i>Sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport.</i></p>	
<p>(54) Title: ERYTHROVIRUS AND ITS APPLICATIONS</p> <p>(54) Titre: ERYTHROVIRUS ET SES APPLICATIONS</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention concerns nucleic sequences derived from a human erythrovirus, their fragments and their applications as diagnostic reagent and as immunogenic agent. Said sequences are selected among the sequences having a $\geq 10\%$ genetic divergence over the whole genome with respect to the B19 erythrovirus sequences, the sequence SEQ ID NO:1 and the nucleotide sequences capable of being hybridized with said sequence ID NO:1.</p> <p>(57) Abrégé</p> <p>Séquences nucléiques issues d'un érythrovirus humain, leurs fragments ainsi que leurs applications, en tant que réactif de diagnostic et en tant qu'agent immunogène. Ces séquences sont sélectionnées parmi les séquences présentant une divergence génétique $\geq 10\%$ sur l'ensemble du génome par rapport aux séquences de l'érythrovirus B19, la séquence SEQ ID NO:1 et les séquences nucléotidiques capables de s'hybrider avec ladite séquence ID NO:1.</p>			

ERYTHROVIRUS ET SES APPLICATIONS.

La présente invention est relative à des séquences nucléiques issues d'un érythrovirus humain, à leurs fragments ainsi qu'à leurs applications, en tant que réactif de diagnostic et en tant qu'agent immunogène.

5 Les études séro-épidémiologiques montrent que l'infection par le parvovirus B19, récemment renommé érythrovirus B19, est communément et largement répandue dans le monde entier.

En Europe, la séroprévalence pour l'érythrovirus B19 est d'environ 10 % chez les sujets de moins de 5 ans, d'environ 50 % pour les sujets de plus de 20 10 ans et supérieure à 90% chez les personnes âgées.

Le taux élevé de séroprévalence suggère que l'érythrovirus B19 est très contagieux. Lors d'épidémies, le taux de transmission à des sujets en contact rapproché est de 10 à 60 %, la voie de transmission étant principalement aérienne (sécrétions respiratoires).

15 L'érythrovirus B19 est un virus spécifiquement humain. L'infection aiguë entraîne communément une éruption cutanée maculo-papuleuse bénigne chez l'enfant (mégalérythème épidermique ou 5^{ème} maladie). Des arthralgies peuvent accompagner l'éruption, et exceptionnellement devenir chroniques.

Une crise érythroblastique aiguë transitoire survient habituellement, 20 chez les patients déjà porteurs d'une anémie hémolytique chronique (drépanocytose, thalassémie, déficit en pyruvate kinase...), entraînant une anémie aiguë arégénérative transitoire.

La primo-infection aiguë par l'érythrovirus B19 est particulièrement dangereuse chez la femme enceinte avec un risque de transmission au foetus estimé à 25 30 %. Le risque de mort foetale est estimé entre 5 et 9 % par anémie, insuffisance hépatique, insuffisance cardiaque et anasarque foeto-placentaire.

Les infections chroniques à érythrovirus B19 se rencontrent essentiellement chez les sujets immunodéprimés (leucémie myéloïde chronique, déficit immunitaire humoral et cellulaire, greffés d'organe ou de moelle, malades du 30 SIDA).

Chez les patients VIH-1 séropositifs, l'infection chronique par érythrovirus B19 est responsable d'anémie chronique, mais peut également agir sur les autres lignées (neutropénie et surtout thrombopénie). L'absence de réponse immunitaire humorale suffisante chez ces patients permet l'installation d'une érythrovirémie 5 chronique et explique à la fois l'érythroblastopénie chronique et l'absence des autres symptômes tels que le rash ou les arthralgies.

L'érythrovirus B19 est un virus à génome ADN à simple brin d'environ 5,4 kbases ; c'est le seul érythrovirus répertorié à ce jour ; toutes les souches qui ont été séquencées et qui ont fait l'objet d'une publication dans les banques de 10 séquences (GenBank ou EMBL) présentent une faible variabilité génétique, (98 % de similitude en séquence nucléotidique sur l'ensemble du génome et 96 % de similitude sur la région VP1) (R.O. SHADE, *J. Virol.*, 1986, 58, 3, 921-936, B19-AU).

Le diagnostic virologique des infections à érythrovirus B19 repose essentiellement sur la détection du génome viral, dans la mesure où la culture n'est pas 15 réalisable en routine.

Pour les infections aiguës, à érythrovirus B19 (primo-infections), cette détection peut se faire par amplification génique (PCR), mais aussi par hybridation (*dot-blot*), compte tenu du titre viral, habituellement très élevé lors des primo-infections (jusqu'à 10^{14} /ml de sérum) ; toutefois, le titre viral est beaucoup plus faible 20 lors des infections chroniques et seule une méthode de détection par amplification génique est envisageable.

Ces techniques de détection sont tributaires de la variabilité génétique du virus recherché ; les réactifs, préparés à partir des séquences d'érythrovirus B19 connues, ne permettent pas de détecter les infections à érythrovirus 25 variant, ni par amplification génique, ni par le sérodiagnostic B19.

En effet, les tests sérodiagnostics existants sont spécifiques de l'érythrovirus B19 (Demande Internationale PCT WO 91/12269 ; Demande Internationale PCT WO 96/09391 (IDEIA[®] Parvovirus B19 IgG et IgM, DAKO ; Parvovirus B19 IgG et IgM *Enzyme Immunoassay*, BIOTRIN)).

En conséquence, les techniques de détection précisées ci-dessus risquent d'aboutir à des résultats négatifs tant au niveau nucléique qu'en ce qui concerne la réponse en anticorps.

La mise en évidence et la prise en compte de nouveaux variants sont 5 importantes pour mettre au point :

- des réactifs de détection et de diagnostic des infections à érythrovirus humain (sérodiagnostic, PCR, hybridation), suffisamment sensibles et spécifiques, c'est-à-dire ne conduisant pas à des résultats faussement négatifs ou faussement positifs,
- 10 - des compositions aptes à protéger vis-à-vis de l'ensemble des infections à érythrovirus (vaccins) et
- des compositions aptes à traiter une infection à érythrovirus variant (sérothérapie, anticorps monoclonaux).

Les Inventeurs se sont donc donné pour but de pourvoir à des 15 séquences issues d'érythrovirus, aptes à permettre la détection d'un érythrovirus variant (dénommé érythrovirus de type V9), c'est-à-dire génétiquement éloigné de l'érythrovirus B19.

La présente invention a pour objet une séquence d'acide nucléique, caractérisée en ce qu'elle est sélectionnée dans le groupe constitué par :

- 20 - les séquences issues d'un érythrovirus, qui, moléculairement, ne peut être reconnu comme un érythrovirus B19 car présentant une divergence ou distance génétique $\geq 10\%$ ($<90\%$ de similitude) sur l'ensemble du génome par rapport aux séquences de l'érythrovirus B19 et présentant une divergence génétique inférieure ou égale à 6% ($> 94\%$ de similitude) par rapport à la séquence SEQ ID NO:1,
- la séquence SEQ ID NO:1 et
- les séquences nucléotidiques capables de s'hybrider en conditions stringentes avec ladite séquence ID NO:1.

Cet érythrovirus variant est dénommé variant de type V9.

30 On entend par conditions stringentes, au sens de la présente invention, les conditions suivantes :

hybridation pendant 3 à 24 h dans un tampon 1XSSC contenant 50 % de formamide, à 42°C et 3 lavages de 15 min dans un tampon 2XSSC, à 60°C.

La séquence SEQ ID NO:1, qui correspond à environ 95 % du 5 génome d'un érythrovirus de type V9 et qui inclut toutes les séquences codantes, présente une carte de restriction différente de celle des érythrovirus B19, notamment pour ce qui concerne les sites BamHI (aucun site), HindIII (un seul site) et Pvull (cinq sites).

De manière plus précise, la séquence SEQ ID NO:1 présente un 10 profil de restriction différent de celui de l'érythrovirus B19, notamment par les sites de restriction suivants : Acc I, Afl III, Alw I, AlwN I, **Apa I**, Ava I, Ava II, Avr II, **BamH I**, Ban I, Ban II, Bbe I, Bbs I, BceF I, Bcg I, Bcn I, **Bgl II**, Bsg I, BsiE I, Bsm I, BsmA I, Bsp120 I, BspH I, BspM I, BsrF I, Bst1107 I, BstE II, BstU I, Bsu36 I, Dpn I, Dra III, Dsa I, Eae I, Eag I, Ear I, Ecl136 I, EcoN I, Eco109 I, EcoR I, Ehe I, 15 Fok I, Hae I, Hae III, Hga I, HgiA I, Hha I, Hinc II, **Hind III**, HinP I, Hpa I, Kas I, Mae II, Mbo I, Mcr I, Msc I, **Mun I**, Nar I, Nci I, Nco I, Nsi I, Nsp I, Nsp7524 I, NspB II, NspC I, PflM I, Pme I, Ppu10 I, PpuM I, Pst I, **Pvu II**, Sac I, Sau3A I, Sca I, SfaN I, Sfc I, Sma I, Spe I, Sph I, Ssp I, Stu I, Sty I, Swa I, Tth111 I, Xba I, Xma I et leurs isoschizomères.

20 La présente invention a également pour objet des fragments de la séquence ID NO:1, aptes à permettre la détection d'un érythrovirus V9 et caractérisés en ce qu'ils comprennent une séquence nucléotidique sélectionnée dans le groupe constitué par :

- a) une séquence correspondant aux positions 328-2340 de la SEQ ID NO:1, codant 25 pour la protéine NS1 (SEQ ID NO:81),
- b) une séquence correspondant aux positions 1796-2017 de la SEQ ID NO:1, codant pour la protéine de 7,5 kDa (SEQ ID NO:83),
- c) une séquence correspondant aux positions 2336-4678 de la SEQ ID NO:1, codant pour la protéine VP1 (SEQ ID NO:85),
- 30 d) une séquence correspondant aux positions 2336-3016 de la SEQ ID NO:1, codant pour la protéine VP1u (SEQ ID NO:87),

- e) une séquence correspondant aux positions 2523-2828 de la SEQ ID NO:1, codant pour la protéine X (SEQ ID NO:89),
- f) une séquence correspondant aux positions 3017-4678 de la SEQ ID NO:1, codant pour la protéine VP2 (SEQ ID NO:91),
- 5 g) une séquence correspondant aux positions 4488-4883 de la SEQ ID NO:1, codant pour la protéine de 11 kDa (SEQ ID NO:93),
- h) une séquence nucléotidique capable de s'hybrider avec l'une des séquences SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:81, SEQ ID NO:83, SEQ ID NO:85, SEQ ID NO:87, SEQ ID NO:89, SEQ ID NO:91 ou SEQ ID NO:93,
- 10 i) les séquences SEQ ID NO:2-80,
- j) les séquences SEQ ID NO:105 (E1905f), 106 (E1987r), 107 (E2076f), 108 (E2151r), 109 (E2406r), 110 (E2149rs), 111 (E2717f), 112 (E2901r), 113 (e1855f), 114 (e2960r), 115 (e1863f), 116 (e2953), 117 (e2435fStuI/BglII), 118 (e4813rEcoRI), 119 (e3115fBamHI), 120 (e4813rBamHI) et 121 (e1954fp) et
- 15 k) les séquences complémentaires des séquences précédentes, les fragments issus des séquences précédentes d'au moins 17 nucléotides ou leurs séquences complémentaires.

Au sens de la présente invention, on entend par séquence nucléique ou séquence nucléotidique (séquence d'ADN ou d'ARN), l'une des séquences, telles que définies ci-dessus et leurs séquences complémentaires (séquences anti-sens) ainsi que les séquences comprenant une ou plusieurs desdites séquences ou fragments de celles-ci.

L'invention englobe également des fragments nucléotidiques complémentaires des précédents ainsi que des fragments modifiés par rapport aux précédents, par enlèvement ou addition de nucléotides dans une proportion d'environ 15 %, par rapport à la longueur des fragments ci-dessus et/ou modifiés au niveau de la nature des nucléotides, dès lors que les fragments nucléotidiques modifiés conservent une capacité d'hybridation avec la séquence d'ADN ou d'ARN d'érythrovirus V9, analogue à celle que présentent les fragments correspondants non modifiés.

30 Certains de ces fragments sont spécifiques et sont utilisés comme sonde ou amorce ; ils s'hybrident spécifiquement à un érythrovirus V9 ou un érythro-

virus apparenté ; on entend par virus apparenté à l'érythrovirus V9, un érythrovirus présentant une divergence génétique < ou égale à 6 % ; ces fragments sont sélectionnés dans le groupe constitué par les séquences SEQ ID NO:45-80 et NO:108 et 110, ou leurs séquences complémentaires, les séquences issues de ces séquences 5 d'au moins 17 nucléotides et les séquences comprenant lesdites séquences et trouvent application dans l'identification spécifique d'un érythrovirus V9 ou d'un érythrovirus apparenté.

D'autres de ces fragments sont utilisés en tant qu'amorces, pour l'amplification de séquences issues d'un érythrovirus de type V9 ou apparenté, telle 10 que la séquence SEQ ID NO:1 ; ces amorces sont choisies dans le groupe constitué par les séquences SEQ ID NO:2-44 et les séquences SEQ ID NO:105-109 et 111-121 ou leurs séquences complémentaires et les séquences issues desdites séquences, d'au moins 17 nucléotides.

Lesdits fragments incluent également, lorsqu'il s'agit d'amorces, les 15 séquences anti-sens.

De telles séquences trouvent application pour l'identification différentielle des érythrovirus (érythrovirus B19 et érythrovirus V9), associées avec des sondes telles que définies ci-dessus et/ou à des enzymes de restriction convenables.

Lesdites amorces comprennent de préférence entre 17 et 30 nucléotides ; des amorces préférées, sont les suivantes : la séquence SEQ ID NO:105 positions 1797-1815 de la séquence SEQ ID NO:1), qui correspond à un fragment de la séquence SEQ ID NO:10, la séquence SEQ ID NO:106 (positions 1899-1879 de la séquence SEQ ID NO:1), qui correspond à un fragment de la séquence anti-sens de la séquence SEQ ID NO:11, la séquence SEQ ID NO:107 (positions 1968-1987 de la 25 séquence SEQ ID NO:1), qui correspond à un fragment de la séquence SEQ ID NO:13, la séquence SEQ ID NO:108 (positions 2061-2043 de la séquence SEQ ID NO:1), qui correspond à un fragment de la séquence anti-sens de la séquence SEQ ID NO:58, la séquence SEQ ID NO:109 (positions 2317-2298 de la séquence SEQ ID NO:1), qui correspond à un fragment de la séquence anti-sens de la séquence SEQ ID 30 NO:16, la séquence SEQ ID NO:111 (positions 2609-2627 de la séquence SEQ ID NO:1), qui correspond à un fragment de la séquence SEQ ID NO:19 et la séquence

SEQ ID NO:112 (positions 2812-2793 de la séquence SEQ ID NO:1), qui correspond à un fragment de la séquence anti-sens de la séquence SEQ ID NO:23.

Des paires d'amorces préférées sont les suivantes :

- paire A : amorces SEQ ID NO:111 et SEQ ID NO:112 ;
- 5 - paire B : amorces SEQ ID NO:105 et SEQ ID NO:106 ;
- paire C : l'une des séquences SEQ ID NO :2-44, 105, 106, 107, 109, 111 ou 112 et l'une des séquence SEQ ID NO:45-80, 108 ou 110 ;
- paire D : amorce SEQ ID NO:107 et amorce SEQ ID NO:109 ;
- paire E : deux amorces sélectionnées parmi les séquences SEQ ID 10 NO:2-44, 105, 106, 107, 109, 111 ou 112 ;
- paire F : deux amorces sélectionnées parmi les séquences SEQ ID NO:45-80, 108 ou 110.

Ces différentes amorces peuvent être utilisées, selon le fragment amplifié, comme amorce sens ou comme amorce anti-sens.

15 La présente invention a également pour objet un érythrovirus variant, caractérisé en ce que son génome ne peut être reconnu moléculairement comme un érythrovirus B19, en ce qu'il présente une divergence < ou égale à 6 % avec la séquence SEQ ID NO :1, telle que définie ci-dessus et en ce que son génome s'hybride spécifiquement, dans des conditions stringentes, telles que celles définies ci-dessus, avec l'une des séquences SEQ ID NO:45 à 80, 108 et 110, telle que définie ci-dessus.

20 La présente invention a également pour objet un plasmide, caractérisé en ce qu'il comprend le génome viral d'une souche d'érythrovirus variant, dénommée érythrovirus V9 ou un fragment de celui-ci, ne pouvant être reconnue moléculairement comme un érythrovirus B19 et présentant avec ce dernier une divergence génétique $\geq 10\%$ sur l'ensemble du génome par rapport aux séquences de l'érythrovirus B19 et une divergence < ou égale à 6 % avec la séquence SEQ ID 25 NO :1.

25 Le génome viral dudit érythrovirus V9 est considéré comme 30 génétiquement éloigné de l'érythrovirus B19.

Selon un mode de réalisation avantageux dudit plasmide, il inclut la séquence SEQ ID NO:1 (PCD.V9.C22).

La présente invention a également pour objet un réactif de diagnostic pour la détection différentielle des érythrovirus de type V9, caractérisé en ce qu'il est 5 sélectionné parmi les séquences SEQ ID NO:45-80, 108 et 110, éventuellement marquées avec un marqueur approprié.

Parmi les marqueurs appropriés, on peut citer, les isotopes radioactifs, les enzymes, les fluorochromes, des marqueurs chimiques (biotine...), les haptènes (digoxygénine...) et les anticorps ou analogues de bases appropriées.

10 La présente invention a également pour objet un procédé de détection rapide et différentiel des érythrovirus, par hybridation et/ou amplification génique, réalisé à partir d'un échantillon biologique, lequel procédé est caractérisé en ce qu'il comprend :

15 (1) une étape dans laquelle l'on met en contact un échantillon biologique à analyser avec au moins une sonde de séquence SEQ ID NO:45-80, 108 ou 110 et

(2) une étape dans laquelle on détecte par tout moyen approprié le ou les produits résultant de l'interaction séquence nucléotidique d'érythrovirus-sonde.

20 De manière préférée, l'hybridation comprend une préhybridation, qui est réalisée dans un tampon qui comprend 5-60 % de formamide ; 1-5X SSC ; 2 % de réactif de blocage (*Blocking buffer*, Boehringer Mannheim, Meylan, France) ; 0,1 % de N-lauryl sarcosine ; 0,01-5 % de SDS, à 40-70°C pendant 90 minutes, puis l'hybridation est réalisée dans 3 ml d'un tampon de même composition avec 10 µl de sonde marquée à 40-70°C pendant 1-30 heures.

25 Conformément audit procédé, il peut comprendre, préalablement à l'étape (1) :

une étape d'extraction de l'acide nucléique à détecter, appartenant au génome du virus, éventuellement présent dans l'échantillon biologique, et au moins un cycle d'amplification génique.

30 L'étape d'amplification génique est notamment réalisée à l'aide d'une des techniques d'amplification génique suivante : amplification par la Qβ-

réplicase (I. Haruna et al., Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1965, **54**, 579-587), PCR (réaction de polymérisation en chaîne) (R.K. Saiki et al., 1986, Nature, **324**:163-6) , LCR (*ligase chain reaction*) (F. Barany, Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1991, **88**, 189-193), ERA (*end-run amplification*) (C. Adams et al., 1994, *Novel amplification technologies for DNA/RNA-based diagnostics meeting*, San Francisco, CA, Etats-Unis), CPR (*cycling probe reaction*) (P. Duck et al., Biotechniques, 1990, **9**, 142-147) ou SDA (*strand displacement amplification*) (GT. Walker, 1994, *SDA: novel amplification technologies for DNA/RNA-based diagnostics meeting*, San Francisco, CA, Etats-Unis).

10 Selon un mode de mise en œuvre avantageux dudit procédé, les cycles d'amplification sont réalisés à l'aide d'une paire d'amorces sélectionnée parmi les séquences SEQ ID NO:2-44, 105-109 et 111-112 et les fragments de ces séquences, de manière préférée parmi les paires d'amorces telles que définies ci-dessus.

15 Lorsque l'on utilise la paire A, le produit d'amplification est avantageusement criblé par action de l'enzyme de restriction Apa I (GGGCC) : le produit d'amplification d'un génome B19 est clivé par Apa I (générant 2 fragments de 149 et 55 paires de bases (pb)) alors que le produit d'amplification d'un génome V9 n'est pas clivé par Apa I (un fragment de 204 pb) ; une électrophorèse sur gel d'agarose ou 20 d'acrylamide permet de distinguer ces fragments de restriction.

25 Lorsque l'on utilise la paire B, le produit d'amplification est avantageusement criblé par action de l'une des enzymes de restrictions suivantes : BglII (AGATCT), ou MunI (CAATTG) ; on obtient ainsi différents fragments selon qu'il s'agit d'un érythrovirus V9 ou B19 ; un fragment qui comprend un site de restriction BglII est spécifique de l'érythrovirus V9 variant tel que défini ci-dessus, alors que les érythrovirus B19 comprennent dans cette zone, un site MunI. Le produit d'amplification d'un génome B19 est clivé par MunI (générant 2 fragments de 36 et 67 pb) et n'est pas clivé par BglII (un fragment de 103 pb) alors que le produit d'amplification d'un génome V9 est clivé par BglII (2 fragments de 19 et 84 pb) et 30 n'est pas clivé par MunI (un fragment de 103 pb) ; une électrophorèse sur gel d'agarose ou d'acrylamide permet de distinguer ces différents fragments de restriction.

Lorsque l'on utilise la paire C (une amorce apte à hybrider avec tous les érythrovirus et une amorce apte à hybrider de manière spécifique avec l'érythrovirus V9) ou la paire F (deux amorces aptes à hybrider de manière spécifique avec l'érythrovirus V9), le génome V9 est amplifié alors qu'il n'y a pas d'amplification 5 spécifique avec le génome B19.

Lorsque l'on utilise la paire D, le produit d'amplification est avantageusement ciblé par hybridation avec une sonde spécifique marquée de l'érythrovirus V9, sélectionnée parmi les séquences SEQ ID NO:58-60 et 110, de préférence par hybridation avec la sonde de séquence SEQ ID NO:110 ; le produit d'amplification 10 d'un génome V9 hybride de manière spécifique avec ces sondes et notamment la sonde de séquence SEQ ID NO:110, alors que le produit d'amplification d'un génome B19 n'hybride pas avec les sondes précitées.

Lorsque l'on utilise la paire E, le produit d'amplification est ciblé par tout procédé d'hybridation avec une sonde spécifique de l'érythrovirus V9 sélectionnée parmi les séquences SEQ ID NO:45-80, 108 et 110 ; dans ce cas, le produit 15 d'amplification d'un génome V9 hybride avec la sonde, mais pas le produit d'amplification d'un génome B19.

L'invention a également pour objet l'utilisation des séquences décrites ci-dessus, de fragments issus de ces séquences ou de leurs complémentaires, 20 pour la mise en oeuvre d'un procédé d'hybridation ou d'amplification génique de séquence nucléiques d'érythrovirus, ces procédés étant applicables au diagnostic *in vitro* de l'infection potentielle d'un individu par un érythrovirus de type V9.

La présente invention a également pour objet un procédé de criblage et de typage d'un érythrovirus V9 ou apparenté, caractérisé en ce qu'il comprend la 25 mise en contact d'une sonde sélectionnée dans le groupe constitué par les séquences SEQ ID NO:45-80, 108 et 110, éventuellement marquée, avec l'acide nucléique du virus à typer et la détection de l'hybride acide nucléique-sonde obtenu.

La présente invention a également pour objet des produits de traduction, caractérisés en ce qu'ils sont codés par une séquence nucléotidique telle que définit 30 ci-dessus.

La présente invention a également pour objet une protéine, caractérisée en ce qu'elle est notamment susceptible d'être exprimée à l'aide d'une séquence nucléotidique sélectionnée dans le groupe constitué par les séquences SEQ ID NO: 81, 83, 85, 87, 89, 91 et 93, telles que définies ci-dessus et les peptides dérivés 5 comprenant entre 7 et 50 amino-acides.

On entend par peptide, ci-après, aussi bien les protéines que les peptides, tels que définis ci-dessus.

De tels peptides sont notamment aptes à être reconnus par des anticorps induits par un érythrovirus V9 et/ou à induire la production d'anticorps anti-10 érythrovirus V9.

Lesdits peptides sont notamment sélectionnés parmi les séquences SEQ ID NO:82 (protéine NS1), SEQ ID NO:86 (protéine VP1), SEQ ID NO:88 (protéine VP1 unique), SEQ ID NO:92 (protéine VP2) et SEQ ID NO:95-104, à savoir des fragments de la protéine VP1 [peptide VP1a (SEQ ID NO:95) ; peptide VP1b 15 (SEQ ID NO:96) ; peptide VP1c (SEQ ID NO:97) peptide VP1d (SEQ ID NO:98) ; peptide VP1e (SEQ ID NO:99 et peptide VP1f (SEQ ID NO:100)], ou des fragments de la protéine VP2 [peptide VP2a (SEQ ID NO:101) ; peptide VP2b (SEQ ID NO:102) ; peptide VP2c (SEQ ID NO:103) ; peptide VP2d (SEQ ID NO:104] ainsi que les peptides dérivés comprenant 7 à 50 aminoacides.

20 L'invention a également pour objet des compositions immunogènes comprenant un ou plusieurs produits de traduction des séquences nucléotidiques selon l'invention et/ou l'un des peptides tels que définis ci-dessus, obtenus, notamment de manière synthétique.

L'invention a également pour objet les anticorps dirigés contre l'un 25 ou plusieurs des peptides décrits ci-dessus et leur utilisation pour la mise en œuvre d'une méthode de diagnostic *in vitro*, notamment différentielle de l'infection d'un individu par un érythrovirus.

La présente invention a également pour objet un procédé de détection immunologique d'une infection à érythrovirus V9, caractérisé en ce qu'il 30 comprend :

- pour la détection des anticorps anti-érythrovirus V9, la mise en contact d'un échantillon biologique avec un peptide selon l'invention (sérodiagnostic),

- pour la détection des protéines virales d'érythrovirus V9, la mise en contact d'un échantillon biologique avec un anticorps selon l'invention ;

5 la lecture du résultat étant révélée par un moyen approprié, notamment EIA, ELISA, RIA, fluorescence.

A titre d'illustration, une telle méthode de diagnostic *in vitro* selon l'invention comprend la mise en contact d'un échantillon biologique prélevé chez un patient, avec des anticorps selon l'invention ou des peptides selon l'invention, et la 10 détection à l'aide de tout procédé approprié, notamment à l'aide d'anti-immunoglobulines marquées, des complexes immunologiques formés entre les antigènes ou les anticorps des érythrovirus éventuellement présents dans l'échantillon biologique et lesdits anticorps ou lesdits peptides, respectivement.

Les réactifs selon l'invention sont notamment utiles pour la 15 détection des érythrovirus V9 et apparentés chez les femmes enceintes, chez les patients VIH-positifs présentant une anémie et/ou une thrombopénie chronique, les greffés d'organe ou de moelle, et les patients présentant une anémie aiguë centrale et dont les tests de détection de l'érythrovirus B19 sont négatifs.

L'invention a en outre pour objet une trousse de diagnostic 20 d'érythrovirus, caractérisée en ce qu'elle inclut au moins un réactif selon l'invention (sondes, paires d'amorces, peptides ou anticorps).

Outres les dispositions qui précèdent, l'invention comprend encore d'autres dispositions, qui ressortiront de la description qui va suivre, qui se réfère à des exemples de mise en œuvre du procédé objet de la présente invention ainsi qu'aux 25 dessins annexés, dans lesquels :

- les figures 1, 2 et 3 illustrent les arbres phylogénétiques de l'érythrovirus V9 : figure 1 : arbre phylogénétique de la séquence complète d'érythrovirus ; figure 2 : arbre phylogénétique des gènes NS1 d'érythrovirus ; figure 3 : arbre phylogénétique des gènes VP1 d'érythrovirus ;

- les figures 4, 5 et 6 représentent les distances génétiques des séquences complètes d'érythrovirus (figure 4), des gènes NS1 (figure 5) et des gènes VP1 (figure 6) d'érythrovirus.

- la figure 7 illustre la carte de restriction de la séquence ID NO:1.

5 Il doit être bien entendu, toutefois, que ces exemples sont donnés uniquement à titre d'illustration de l'objet de l'invention, dont ils ne constituent en aucune manière une limitation.

EXEMPLE 1 : Obtention des séquences conformes à l'invention.

Un fragment de restriction Aat II/Aat II de 5 028 pb représentant la 10 quasi totalité (95 %) du génome du variant V9 a été cloné dans le vecteur de séquençage pcDNA2.1 (Invitrogen, Netherlands) de la façon suivante.

L'ADN viral simple brin est extrait du sérum d'un patient présentant une crise érythroblastopénique aiguë à l'aide d'une colonne QIAamp Blood Kit (Qiagen S.A., France). Par une étape d'hybridation dans un tampon NaCl 50 mM à 15 56°C pendant 16 heures, l'ADN viral est transformé en ADN double brin. Puis 1,3 µg d'ADN viral double brin est soumis à l'enzyme de restriction Aat II (18 U) à 37°C pendant 2 heures, l'enzyme de restriction est ensuite inactivée à 65°C pendant 15 minutes. Le produit est dialysé sur membrane d'acétate et de nitrate de cellulose Millipore® VSWPO13000 contre de l'eau pendant 2 heures. Le fragment de restriction 20 Aat II/Aat II d'ADN viral double brin ainsi préparé est congelé à -20°C en attendant l'étape de ligation.

Le vecteur pcDNA2.1 est modifié pour recevoir le fragment Aat II par mutagénèse dirigée insertionnelle : le site de restriction Eag I du multisite de clonage a été supprimé et remplacé par un site Aat II. Le vecteur pcDNA2.1a, ainsi 25 produit, est amplifié en culture bactérienne et purifié à l'aide d'un QIAfilter Plasmid Maxi Kit (Qiagen S.A., France). Puis 3 µg du vecteur pcDNA2.1a est soumis à une restriction par l'enzyme Aat II à 37°C pendant 1 heure, puis déphosphorylé par la phosphatase alcaline de crevette (Boehringer Mannheim, Meylan France). Les enzymes sont inactivées à 65°C pendant 15 minutes.

30 La ligation est réalisée avec un rapport molaire vecteur/ insert d'ADN viral de 1/1 soit 50 ng de vecteur et 100 ng d'insert d'ADN viral, préparés

comme décrits ci-dessus, à l'aide de 1 U de ligase T4 (Life Technologies, France) à 24 °C pendant 16 heures. Après dilution au 1/2, le produit de ligation est chauffé à 65°C pour inactiver la ligase T4 puis refroidi sur de la glace. Des bactéries électro-compétentes Sure® (Stratagene, Heidelberg Allemagne) sont électroporées avec 2 ou 5 4 µl de cette solution de ligation (1500 V, 50 µF, 200 Ω) puis mises à incuber avec 1 ml de milieu SOC (Life Technologies, France) pendant 1 heure avant d'être étalées sur un milieu gélosé Luria Broth (Life Technologies, France) contenant 100 µg/ml d'amoxycilline, 15 µg/ml de tétracycline, 100 µg/ml d'IPTG et 50 µg/ml de X-gal.

Vingt quatre colonies blanches (recombinantes) ont été sélectionnées ; leur plasmide est extrait par minipréparation d'ADN et une carte de restriction sommaire (Aat II, Aat II + BamH I, BamH I, BamH I + Bgl II, Hind II) a permis de sélectionner 2 clones recombinants avec un insert de taille et de carte de restriction compatibles avec un insert d'ADN viral V9.

Ces 2 clones (2 et 22) ont été séquencés à l'aide d'un séquenceur automatique ABI 377 (Perkin Elmer, France) : ils contiennent bien un insert de 5 028 pb, les 2 séquences sont identiques sauf à la position 1165 (A et G pour les clones 2 et 22 respectivement). La séquence directe de l'ADN viral V9 a permis de déterminer que c'est le G en position 1165 qui est correct, c'est donc le clone 22 qui a été sélectionné (PCD.V9.C22), dont la séquence correspond à SEQ ID NO:1.

20 Les figures 1 à 6 montrent les distances génétiques qui existent entre l'érythrovirus V9 et l'érythrovirus B19. Dans ces figures, les différentes séquences d'érythrovirus sont représentées par leur mnémonique dans GeneBank (*release 103.0 d'octobre 1997*).

EXAMPLE 2 : Diagnostic d'un érythrovirus de type V9 par hybridation ADN (dot blot ou slot blot ou microplaqué) avec une sonde spécifique.

L'ADN viral est extrait par exemple à l'aide d'une colonne QIAamp Blood Kit (Qiagen S.A., France) ou de tout autre procédé d'extraction des acides nucléiques à partir d'un prélèvement biologique (sang, sérum, plasma, liquide amniotique, moelle osseuse, tissus). L'ADN en solution est dénaturé à 95°C pendant 2 30 minutes puis refroidi sur de la glace, transféré sur membrane de Nylon ou d'acétate de cellulose par filtration sous vide, puis fixé (chauffage de la membrane à 80°C pendant

1 heure). La membrane est ensuite hybridée en conditions stringentes avec une sonde ADN ou ARN spécifique de V9, telle que la séquence SEQ ID NO:1 ou son complémentaire ou un fragment de celle-ci, en particulier les séquences SEQ ID NO:45 à SEQ ID NO:80 et 110 ou leur complémentaire, ou un fragment de ces 5 séquences marquées de manière appropriée. Ce marquage peut être un marquage avec un radio-élément (^{32}P , ^{33}P , ^{35}S , ^3H , ^{14}C ou un autre radio-isotope), un marquage froid (biotine, marqueur fluorescent, digoxygénine ou tout autre molécule pouvant être couplée ou incorporée dans un fragment d'ADN ou d'ARN et pouvant être détectée par un anticorps spécifique, ou par un chélate de ruthénium). Dans le cas d'un marquage 10 par un élément radioactif, la révélation est effectuée par auto-radiographie ou tout autre procédé permettant la détection de l'émission du radio-isotope (tel que le Phosphorimager, Molecular Dynamics, Bondoufle, France). Dans le cas d'un marquage à la biotine, la révélation est effectuée à l'aide d'un conjugué enzyme/streptavidine et un substrat de révélation adapté. Dans le cas d'un marquage 15 fluorescent, la révélation se fait à l'aide d'un fluoro-Imager (Molecular Dynamics, Bondoufle, France) ou de tout autre appareil capable de détecter l'émission de fluorescence. Dans le cas d'un marquage à la digoxygénine (ou avec un autre antigène) la révélation se fait à l'aide d'un anticorps anti-digoxigénine (ou spécifique de l'antigène utilisé pour le marquage), couplé directement à une enzyme (phosphatase 20 alcaline, peroxydase ou toute autre enzyme), ou de manière indirecte par un anticorps anti-digoxigénine (ou spécifique de l'antigène utilisé pour le marquage) et un anti-anticorps couplé à une enzyme. Un substrat adapté à l'enzyme du conjugué est utilisé pour la révélation. Dans le cas d'un marquage par chélate de ruthénium (comme le TBR) la révélation s'effectue par une réaction d'électrochemiluminescence (G.F. 25 Blackburn et al., Clin. Chem., 1991, 37:1534-1539).

Une variante de cette technique comprend la fixation de l'ADN viral sur micro-plaque ou un autre support solide et l'hybridation avec une sonde marquée comme précisé ci-dessus.

Une autre variante de cette technique comprend la fixation d'une 30 sonde non marquée sur une micro-plaque ou un autre support solide et l'hybridation avec l'ADN viral de l'échantillon qui aura été préalablement marqué.

EXEMPLE 3 : Diagnostic d'un érythrovirus de type V9 par amplification génique (PCR ou *polymerase chain reaction*) et hybridation :

On extrait de l'ADN viral à partir d'un échantillon biologique (sang, 5 sérum, plasma, liquide amniotique, moelle osseuse, tissus), à l'aide d'une colonne QIAamp Blood Kit (Qiagen S.A., France) ou de tout autre procédé d'extraction des acides nucléiques.

La PCR est réalisée selon la méthode décrite par Saiki et al. (Nature, 1986, 324:163-66) avec 10 µl de solution d'ADN dans un volume final de 100 µl de mélange réactionnel (50 mM KCl ; 10 mM Tris-HCl pH 8,3 ; 2,5 mM MgCl₂ ; 200 10 µM dNTP; 25 pmoles d'oligonucléotides sens et anti-sens) avec 1,5 UI d'AmpliTaq Gold TM (Perkin Elmer, France). Les amorces d'amplification sont des oligonucléotides de 20 à 25 mers choisis pour n'amplifier que l'ADN du variant V9 : soit les 2 amorces (sens et anti-sens) sont des fragments des séquences spécifiques du V9 (SEQ ID NO:45 à 80, 108 et 110) ou leurs complémentaires, soit l'une des amorces 15 est choisie parmi ces séquences spécifiques du V9 (SEQ ID NO:45-80, 108 et 110) ou leurs complémentaires tandis que l'autre amorce est choisie parmi les séquences aptes à hybrider aussi bien les érythrovirus B19 que les érythrovirus V9 (SEQ ID NO:2 à 44, 105-107, 109 et 111-112) ou leurs complémentaires. Les cycles de températures sont imposés au mélange réactionnel par un thermocycleur (T9600, Perkin Elmer, 20 France) selon le programme suivant :

1 cycle :

- 6 minutes à 95°C

5 cycles :

- 60 secondes à 95°C

- 30 secondes à 60°C

- 30 secondes à 72°C

45 cycles :

- 30 secondes à 95°C

- 30 secondes à 60°C

- 30 secondes à 72°C

1 cycle :

- 5 minutes à 72°C

Le produit d'amplification est déposé sur un gel d'agarose à 1,3 % pour subir une séparation électrophorétique et un transfert sur une membrane de Nylon 5 chargée par capillarité selon une technique classique (Sambrook J. et al., 1989, *Molecular Cloning: A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor*).

La sonde est un oligonucléotide de 20-30 mers, fragment d'une séquence spécifique du V9 (SEQ ID NO:45 à 80, 108 et 110) ou leurs complémentaires. Elle est marquée en 3' par du DIG-dUTP à l'aide du kit DIG *Oligonucleotide Tailing* (Boehringer Mannheim, Meylan, France).

La membrane de transfert est préhybridée dans un tampon comprenant (50 % formamide ; 5X SSC ; 2 % de réactif de blocage (Boehringer Mannheim, Meylan, France) ; 0,1 % de N-lauryl sarcosine ; 0,02 % de SDS), à 42°C pendant 90 15 minutes. L'hybridation est réalisée dans 3 ml d'un tampon de même composition avec 10 µl de sonde marquée à 42°C pendant 16 heures. La membrane est lavée 2 fois en tampon 2X SSC; 0,1 % SDS à 60°C pendant 10 minutes, puis 2 fois en tampon 1X SSC ; 0,1 % SDS à 60°C pendant 10 minutes. La membrane est ensuite révélée avec le DIG *Luminescent Detection Kit* (Boehringer Mannheim, Meylan, France) et une auto- 20 radiographie.

EXAMPLE 4 : Diagnostic de groupe et diagnostic différentiel des érythroivirus de type B19 et V9 par amplification génique et hybridation:

On extrait de l'ADN viral à partir d'un échantillon biologique (sang, sérum, plasma, liquide amniotique, moelle osseuse, tissus) à l'aide d'une colonne 25 QIAamp Blood Kit (Qiagen S.A., France) ou de tout autre procédé d'extraction des acides nucléiques.

La PCR est réalisée selon la méthode décrite par Saiki et al. (Nature, 1986, précité) avec 10 µl de la solution d'ADN dans un volume final de 100 µl de mélange réactionnel (50 mM KCl ; 10 mM Tris-HCl pH 8,3 ; 2,5 mM MgCl₂ ; 200 30 µM dNTP ; 25 pmoles d'oligonucléotides sens et anti-sens) avec 1,5 UI d'AmpliTaq GoldTM (Perkin Elmer, France). Les amorce d'amplification sont des oligonucléotides

de 20 à 25 mers choisis pour amplifier l'ADN du B19 et du variant V9 : les 2 amores (sens et anti-sens) sont des fragments des séquences aptes à s'hybrider aussi bien avec les érythrovirus B19 qu'avec les érythrovirus V9 (SEQ ID NO:2 à 44, 105-107, 109, 111-112) ou de leurs complémentaires. Les cycles de températures sont imposés au 5 mélange réactionnel par un thermocycleur (T9600, Perkin Elmer, France) selon le programme suivant :

1 cycle :

- 6 minutes à 95°C

5 cycles :

10 - 60 secondes à 95°C

- 30 secondes à 60°C

- 30 secondes à 72°C

45 cycles :

- 30 secondes à 95°C

15 - 30 secondes à 60°C

- 30 secondes à 72°C

1 cycle :

- 5 minutes à 72°C

Le produit d'amplification est déposé sur un gel d'agarose à 1,3% 20 pour subir une séparation électrophorétique et un transfert sur une membrane de Nylon chargée par capillarité selon une technique classique (J. Sambrook et al., 1989, précité).

La sonde est un oligonucléotide de 20-30 mers, fragment d'une 25 séquence spécifique du V9 (SEQ ID NO:45-80, 108 et 110) ou de leurs complémentaires, ou bien spécifique du B19, ou enfin qui s'hybride aussi aux B19 qu'aux V9 (SEQ ID NO:2 à 44 ou 105-107, 109, 111-112), si on cherche à réaliser un diagnostic de groupe. Elle est marquée en 3' par du DIG-dUTP à l'aide du kit DIG oligonucleotide tailing (Boehringer Mannheim, Meylan, France).

La membrane de transfert est préhybridée et hybridée dans les 30 mêmes conditions que celles exposées à l'exemple 3.

EXEMPLE 5 : Diagnostic de groupe et diagnostic différentiel des érythrovirus de type B19 et V9 par amplification génique et enzymes de restriction.

Extraction de l'ADN viral à partir d'un échantillon biologique (sang, sérum, plasma, liquide amniotique, moelle osseuse, tissus) à l'aide d'une colonne 5 QIAamp Blood Kit (Qiagen S.A., France) ou de tout autre procédé d'extraction des acides nucléiques.

La PCR NS1a est réalisée selon la méthode décrite par Saiki et al. avec 5 µl de la solution d'ADN dans un volume final de 50 µl de mélange réactionnel (50 mM KCl; 10 mM Tris-HCl pH 8,3; 2,5 mM MgCl₂; 200 µM dNTP; 12,5 pmoles 10 d'oligonucléotides sens et anti-sens) avec 1,5 UI d'AmpliTaq Gold™ (Perkin Elmer, France) et la paire d'amorce B (amorce sens e1905f, SEQ ID NO:105; et amorce antisens e1987r, SEQ ID NO:106) en utilisant les cycles de températures suivants (sur un thermocycleur T9700, Perkin Elmer, France) :

- 1 cycle :
15 6 minutes à 94°C
- 5 cycles :
30 secondes à 94°C
1 minute à 55°C
1 minute à 72°C
20 - 45 cycles :
30 secondes à 94°C
30 secondes à 60°C
30 secondes à 72°C
- 1 cycle :
25 7 minutes à 72°C

Un aliquot du produit d'amplification (10 µl) a été déposé sur un gel d'agarose à 2% pour subir une séparation électrophorétique et un transfert sur une membrane de nylon chargée par capillarité selon une technique classique (J. Sambrook et al., 1989, précité). La membrane a été hybridée avec une sonde oligonucléotidique 30 de 36 mer, e1954fp (SEQ ID NO:121) :

ACCA GTATCAGCAGCAGTGGTGGTGAAAGCTCTGAA, fragment de la séquence SEQ ID NO:11. Cette sonde permet une détection des érythrovirus de type B19 et V9.

Un aliquot du produit d'amplification (10 µl) a été soumis à l'action 5 de l'enzyme de restriction Mun I pendant 2 heures puis soumis à une séparation électrophorétique sur un gel d'agarose à 2%. Comme précédemment décrit le type d'érythrovirus est B19 s'il y a clivage, et V9 s'il n'y a pas clivage.

Résultats de la PCR NS1a :

79 échantillons retrouvés indéterminés ou positifs faibles avec 10 l'ancienne PCR B19 (Lefrere, et al., Transfusion, 1995, 35:389-391) ont été criblés à l'aide de la nouvelle PCR NS1a (érythrovirus consensus, séquences selon l'invention). Sur les 79 échantillons criblés, 31 sont positifs et ont été typés à l'aide de l'enzyme de restriction Mun I : 18 (58%) ont été retrouvés de type B19 et 13 (42%) de type V9.

Les échantillons positifs en PCR NS1a ont pu être amplifiés sur 15 1110 pb par une PCR nichée (PCR S1S2) à l'aide de la paire d'amorces e1855f (SEQ ID NO:113) et e2960r (SEQ ID NO:114) pour la première étape d'amplification de 30 cycles (PCRS1), et de la paire d'amorces e1863f (SEQ ID NO:115) et e2953r (SEQ ID NO:116) pour la deuxième étape d'amplification de 50 cycles (PCRS2). 15 échantillons ont été retrouvés positifs en PCR S1S2 et séquencés sur 1110 pb (13 de 20 type B19 en PCR NS1A et 2 de type variant). L'analyse des séquences a montré que :

- les amorces B (amorce sens e1905f, SEQ ID NO:105; et amorce antisens e1987r, SEQ ID NO:106) sont parfaitement conservées pour toutes les 15 séquences (de type B19 et variant) ainsi que pour toutes les séquences de B19 connues, confirmant leur intérêt pour une utilisation pour un test de diagnostic 25 consensus pour le B19 et le V9.

- la sonde e1954fp (SEQ ID NO:121), fragment de la séquence SEQ ID NO:11 est elle aussi bien conservée pour les 15 séquences ainsi que pour toutes les séquences de B19 connues,

- les séquences B19 forment un groupe bien homogène avec moins 30 de 1,2% de divergence entre elles (7 séquences B19 de GenBank et les 13 séquences B19 de cette étude),

- enfin pour les 2 séquences typées érythrovirus variant par la PCR NS1a avec la digestion Mun I, moins de 4,5 %b de divergence avec V9 est observée.

EXEMPLE 6 : Clonage des gènes de capsidé VP1 et VP2 de V9 dans un vecteur d'expression baculovirus:

5

Première étape :

- clonage du gène VP1 dans un plasmide bactérien

Le gène VP1 de V9 est amplifié par PCR selon la méthode décrite par Saiki et al. (Nature, 1986, 324:163-166) avec 10 µl d'une dilution 10^{-2} d'ADN viral V9 dans un volume final de 100 µl de mélange réactionnel (20 mM Tris-HCl pH 10 8,8 ; 10 mM KCl, 10 mM $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; 2 mM MgSO₄ ; 0,1% Triton X-100 ; 0,1 mg/ml de BSA ; 0,2 mM dNTP ; 25 pmoles d'amorces sens (e2435fStuI/BglII: AAAGGCCTAGATCTTGTAGATTATGAGTAAAAC, SEQ ID NO:117) et anti-sens (e4813rEcoRI: CGGAATTCGGTGGGTGACGGTTCCCTG, SEQ ID NO:118)) avec 2,5 U de Pfu TurboTM (Stratagene, France). Les amorces d'amplification ont été 15 choisies sur la séquence V9 de part et d'autre du gène VP1, leur extrémité 5' a été modifiée par addition de site(s) de restriction (indiqués dans leur dénomination) pour faciliter le clonage. Les cycles de températures imposés au mélange réactionnel sont 20 les suivants :

1 cycle :

20 - 1 minute à 94°C

20 cycles :

- 1 minute à 94°C

- 1 minute à 55°C

- 2,5 minute à 72°C

25

1 cycle :

- 10 minute à 72°C

Le produit d'amplification du gène VP1 a été purifié à l'aide d'une colonne de silice (QIAquick PCR Purification Kit, Qiagen, France), puis soumis à l'action des enzymes de restriction Stu I et EcoR I. Après inactivation des enzymes de

restriction par la chaleur (20 min à 65°C), le fragment de gène VP1 a été purifié par dialyse contre H₂O sur filtre de 0,025 µm (VSWP01300, Millipore).

Le plasmide pBacPAK8 (Clontech, France) est soumis à l'action des enzymes de restriction Stu I et EcoR I, le vecteur est ensuite déphosphorylé par la 5 phosphatase alcaline de crevette (Boehringer, France). Après inactivation des enzymes de restriction par la chaleur (20 min à 65°C), le plasmide a été purifié par QIAquick PCR Purification Kit (Qiagen).

La ligation est réalisée avec 50 ng de plasmide pBacPAK8 et 100 ng de fragment VP1 (préparés comme précédemment décrit) avec la ligase de T4 (Life 10 Technologies, France). Après inactivation de la ligase de T4 par la chaleur (10 min à 65°C), 2 µl de produit de ligation dilué au 1/2 avec de l'eau sont électroporés avec 25 µl de bactéries électrocompétentes (Epicurian Coli Sure Electroporation-Competent cells, Stratagene). Les bactéries électroporées sont immédiatement reprises dans 1 ml de milieu SOC (2% de tryptone, 0,5% d'extraits de levures, 10 mM NaCl, 2,5 mM 15 KCl, 10 mM MgCl₂, 10 mM MgSO₄ et 20 mM de glucose), incubées 1 h à 37°C sous agitation. Puis 10 µl, 100 µl et 890 µl des bactéries transformées sont étalés sur boites de gélose Lennox (10 g/l de peptone, 5 g/l d'extraits de levures, 5 g/l NaCl, et 13 g/l agar) contenant 50 µg/ml d'ampicilline. Après 24h d'incubation à 37°C, 24 colonies 20 par constructions sont repiquées dans 5 ml de milieu Lennox avec 50 µg/ml d'ampicilline et incubées 24 h à 37°C sous agitation.

L'ADN plasmidique est extrait par minilyse alcaline à l'aide du kit QIAprep 8 Turbo miniprep (Qiagen) et analysé par restriction Stu I/EcoR I et Kpn I/Hind III afin de déterminer la présence de l'insert et son orientation. Le clone pB8-VP1.C5 a été sélectionné et le plasmide recombinant a été vérifiée par séquençage.

25 - clonage du gène VP2 dans un plasmide bactérien

Le gène VP2 de V9 est amplifié par PCR selon la méthode décrite par Saiki et al. (Nature, 1986, 324:163-166) avec 10 µl d'une dilution 10⁻² d'ADN viral V9 dans un volume final de 100 µl de mélange réactionnel (20 mM Tris-HCl pH 8,8; 10 mM KCl, 10 mM (NH₄)₂SO₄; 2 mM MgSO₄; 0,1% Triton X-100; 0,1 mg/ml 30 de BSA; 0,2 mM dNTP; 25 pmoles d'amorces sens (e3115fBamHI :

CACGGATCCATACCCAGCATGACTTCAG, SEQ ID NO:119) et anti-sens (e4813rBamHI: CACGGATCCGGTGGGTGACGGTTCTG, SEQ ID NO:120)) avec 2,5 U de Pfu Turbo™ (Stratagene, France). Les amores d'amplification ont été choisies sur la séquence V9 de part et d'autre du gène VP2, leur extrémité 5' a été 5 modifiée par addition de site(s) de restriction (indiqués dans leur dénomination) pour faciliter le clonage. Les cycles de températures imposés au mélange réactionnel sont les suivants :

10 1 cycle :
- 1 minute à 94°C
20 cycles :
- 1 minute à 94°C
- 1 minute à 60°C
- 2,5 minute à 72°C
15 1 cycle :
- 10 minute à 72°C

Le produit d'amplification du gène VP2 a été purifié à l'aide d'une colonne de silice (QIAquick PCR Purification Kit, Qiagen, France), puis soumis à l'action de l'enzymes de restriction BamH I. Le fragment de gène VP2 a été purifié par QIAquick PCR Purification Kit (Qiagen).

20 Le plasmide pBacPAK8 (Clontech, France) est soumis à l'action de l'enzymes de restriction BamH I, le vecteur est ensuite déphosphorylé par la phosphatase alcaline de crevette (Boehringer, France). Après inactivation de la phosphatase alcaline de crevette par la chaleur (20 min à 65°C), le plasmide a été purifié par extraction au phénol/chloroforme et précipité à l'éthanol.

25 La ligation est réalisée avec 50 ng de plasmide pBacPAK8 et 100 ng de fragment VP2 (préparés comme précédemment décrit) avec la ligase de T4 (Life Technologies, France). Après inactivation de la ligase de T4 par la chaleur (10 min à 65°C), 2 µl de produit de ligation dilué au 1/2 avec de l'eau sont électroporés avec 25 µl de bactéries électrocompétentes (Epicurian Coli Sure Electroporation-Competent 30 cells, Stratagene). Les bactéries électroporées sont immédiatement reprises dans 1 ml de milieu SOC, incubées 1h à 37°C sous agitation. Puis 10 µl, 100 µl et 890 µl des

bactéries transformées sont étalés sur boites de gélose Lennox contenant 50 µg/ml d'ampicilline. Après 24h d'incubation à 37°C, 24 colonies par constructions sont repiquées dans 5 ml de milieu Lennox avec 50 µg/ml d'ampicilline et incubées 24 h à 37°C sous agitation.

5 L'ADN plasmidique est extrait par minilyse alcaline à l'aide du kit QIAprep 8 Turbo miniprep (Qiagen) et analysé par restriction BamH I et Sac I afin de déterminer la présence de l'insert et son orientation. Le clone pB8-VP2.C20 a été sélectionné et le plasmide recombinant a été vérifiée par séquençage: on note une base A déletée juste en amont de l'ATG initiateur de VP2, mais cette mutation peut être
10 négligée: elle ne générera pas l'expression de VP2.

Deuxième étape :

- Construction du baculovirus recombinant exprimant VP1

Le plasmide pB8-VP1.C5 est cotransfектé avec le baculovirus BacPAk6 linéarisé par Bsu361 (BacPAK™ Baculovirus Expression System, 15 Clontech) dans des cellules d'insecte SF9 par la lipofectine. 2 isolements sont effectués par la méthode des plages de lyse, les plages isolées sont transférées sur une membrane de nitro-cellulose, la membrane est ensuite hybridée avec une sonde ADN spécifique du gène VP1 du V9.

Le baculovirus recombinant BacPAK6-pB8-VP1.C4.2 a ainsi été 20 sélectionné. Par *Western-blot* sur un culot cellulaire de cellules SF9 infectées par ce baculovirus recombinant, l'expression de la protéine VP1 a été vérifiée. On observe une bande à la taille attendue de VP1 (environ 80 kDa) mais qui n'est pas reconnue avec l'anticorps monoclonal anti-VP1-B19 (Argène, France). Il est possible que cet anticorps monoclonal ne donne pas de réaction croisée avec la protéine VP1 du V9.

25 Le clonage en baculovirus a été vérifié par séquençage après PCR par les amores Bac1 et Bac2 (Clontech).

- Construction du baculovirus recombinant exprimant VP2

Le plasmide pB8-VP2.C20 est cotransfектé avec le baculovirus BacPAk6 linéarisé par Bsu361 (BacPAK™ Baculovirus Expression System, 30 Clontech) dans des cellules d'insecte SF9 par la lipofectine. 2 isolements sont effectués par la méthode des plages de lyse, les plages isolées sont transférées sur une

membrane de nitro-cellulose, la membrane est ensuite hybridée avec une sonde ADN spécifique du gène VP2 du V9.

Le baculovirus recombinant BacPAK6-pB8-VP2.C1.3 est sélectionné. Par *Western-blot* sur un culot cellulaire de cellules SF9 infectées par ce 5 baculovirus recombinant, l'expression de la protéine VP2 a été vérifiée. L'anticorps monoclonal anti-VP2-B19 (Argène, France) détecte bien une protéine d'environ 58 kDa de poids moléculaire apparent qui est également bien visible sur le gel d'acrylamide. On observe en microscopie électronique des pseudoparticules virales d'environ 20 à 30 nm de diamètre dans les surnageants de culture des cellules SF9 10 après infection par un baculovirus recombinant exprimant la protéine VP2 du V9. La taille et l'aspect des pseudoparticules virales obtenues sont en tout point conformes à ceux décrits pour le B19. Cette observation confirme que la protéine VP2 du V9 est produite sous forme native par le baculovirus, car capable de former des capsides vides par auto-assemblage.

15 Le clonage en baculovirus a été vérifié par séquençage après PCR par les amorces Bac1 et Bac2 (Clontech).

Troisième étape :

Les protéines VP1 et VP2 de V9 exprimées en baculovirus seront purifiées afin d'être utilisées comme antigène cible pour de nouveaux tests 20 sérologiques pour le diagnostic des infections à érythrovirus V9.

Ainsi que cela ressort de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes de mise en œuvre, de réalisation et d'application qui viennent d'être décrits de façon plus explicite ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes qui peuvent venir à l'esprit du technicien en la matière, sans s'écartez du 25 cadre, ni de la portée, de la présente invention.

REVENDICATIONS

1°) Séquence d'acide nucléique, caractérisée en ce qu'elle est sélectionnée dans le groupe constitué par :

- les séquences issues d'un érythrovirus, qui, moléculairement, ne
- 5 peut être reconnu comme un érythrovirus B19 car présentant une divergence génétique $\geq 10\%$ sur l'ensemble du génome par rapport aux séquences de l'érythrovirus B19 et présentant une divergence génétique inférieure ou égale à 6 % par rapport à la SEQ ID NO:1,
- la séquence SEQ ID NO:1 et
- 10 - les séquences nucléotidiques capables de s'hybrider en conditions stringentes avec ladite séquence ID NO:1.

2°) Séquence nucléique selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle présente un profil de restriction différent de celui de l'érythrovirus B19, notamment par les sites de restrictions suivants : **Acc I, Afl III, Alw I, AlwN I, Apa I, Ava I, Ava II, Avr II, BamH I, Ban I, Ban II, Bbe I, Bbs I, BceF I, Bcg I, Bcn I, Bgl II, Bsg I, BsiE I, Bsm I, BsmA I, Bsp120 I, BspH I, BspM I, BsrF I, Bst1107 I, BstE II, BstU I, Bsu36 I, Dpn I, Dra III, Dsa I, Eae I, Eag I, Ear I, Ecl136 I, EcoN I, Eco109 I, EcoR I, Ehe I, Fok I, Hae I, Hae III, Hga I, HgiA I, Hha I, Hinc II, Hind III, HinP I, Hpa I, Kas I, Mae II, Mbo I, Mcr I, Msc I, Mun I, Nar I, Nci I, Nco I, Nsi I, Nsp I,**

15 **Nsp7524 I, NspB II, NspC I, PflM I, Pme I, Ppu10 I, PpuM I, Pst I, Pvu II, Sac I, Sau3A I, Sca I, SfaN I, Sfc I, Sma I, Spe I, Sph I, Ssp I, Stu I, Sty I, Swa I, Tth111 I, Xba I, Xma I.**

20

3°) Fragments de la séquence ID NO:1, aptes à permettre la détection d'un érythrovirus V9, caractérisés en ce qu'ils comprennent une séquence nucléotidique sélectionnée dans le groupe constitué par :

- a) les séquences SEQ ID NO:81, SEQ ID NO:83, SEQ ID NO:85, SEQ ID NO:87, SEQ ID NO:89, SEQ ID NO:91 ou SEQ ID NO:93,
- b) les séquences nucléotidiques capables de s'hybrider avec l'une des séquences SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:81, SEQ ID NO:83, SEQ ID NO:85, SEQ ID NO:87, SEQ ID NO:89, SEQ ID NO:91 ou SEQ ID NO:93,

- c) les séquences SEQ ID NO:2-80
- d) les séquences SEQ ID NO:105-121 et
- e) les séquences complémentaires des séquences précédentes, les fragments issus des séquences précédentes d'au moins 17 nucléotides ou leurs séquences complémentaires.

4°) Fragment selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il est sélectionné dans le groupe constitué par les séquences SEQ ID NO:45-80, 108 et NO:110, leurs séquences complémentaires, les séquences issues de ces séquences d'au moins 17 nucléotides et les séquences comprenant lesdites séquences et en ce qu'il est apte à servir de sonde dans l'identification spécifique d'un érythrovirus de type V9 ou d'un érythrovirus apparenté.

5°) Fragment selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il est sélectionné dans le groupe constitué par les séquences SEQ ID NO:2-80 et les séquences SEQ ID NO:105-121, leurs séquences complémentaires, les séquences issues de ces séquences d'au moins 17 nucléotides et les séquences comprenant lesdites séquences et en ce qu'il est apte à servir d'amorce pour l'amplification de séquences issues d'un érythrovirus.

6°) Paires d'amorces, caractérisées en ce qu'elles sont sélectionnées dans le groupe constitué par :

- la paire A : amorces SEQ ID NO:111 et SEQ ID NO:112 ;
- la paire B : amorces SEQ ID NO:105 et SEQ ID NO:106 ;
- la paire C : l'une des séquences SEQ ID NO:2-44, 105, 106, 107, 109, 111 ou 112 et l'une des séquence SEQ ID NO:45-80, 108 ou 110 ;
- la paire D : amorce SEQ ID NO:107 et amorce SEQ ID NO:109 ;
- la paire E : deux amorces sélectionnées parmi les séquences SEQ ID NO:2-44, 105, 106, 107, 109, 111 ou 112 ; et
- la paire F : deux amorces sélectionnées parmi les séquences SEQ ID NO:45-80, 108 ou 110.

7°) Erythrovirus variant, caractérisé en ce qu'il ne peut être reconnu moléculairement comme un génome d'érythrovirus B19, en ce qu'il présente une divergence génétique < ou égale à 6 % avec la séquence SEQ ID NO :1 et en ce que

son génome s'hybride spécifiquement en conditions stringentes avec l'une des séquences SEQ ID NO:45 à 80, 108 et 110.

8°) Plasmide, caractérisé en ce qu'il comprend le génome viral d'une souche d'érythrovirus variant, dénommée érythrovirus V9 ou un fragment de celui-ci, 5 ne pouvant être reconnue moléculairement comme un érythrovirus B19 et présentant avec ce dernier une divergence génétique $\geq 10\%$ sur l'ensemble du génome par rapport aux séquences de l'érythrovirus B19 et une divergence génétique inférieure ou égale à 6 % avec la séquence SEQ ID NO:1.

9°) Plasmide selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il inclut la 10 séquence SEQ ID NO:1.

10°) Réactif de diagnostic pour la détection différentielle des érythrovirus de type V9, caractérisé en ce qu'il est sélectionné parmi les séquences SEQ ID NO:45-80, 108 et 110, leurs séquences complémentaires, les séquences issues de ces séquences d'au moins 17 nucléotides et les séquences comprenant lesdites 15 séquences, éventuellement marquées avec un marqueur approprié.

11°) Procédé de diagnostic rapide et différentiel des érythrovirus, par hybridation et/ou amplification génique, réalisé à partir d'un échantillon biologique, lequel procédé est caractérisé en ce qu'il comprend :

(1) une étape dans laquelle l'on met en contact un échantillon biologique à analyser avec au moins une sonde de séquence SEQ ID NO:45-80, 108 ou 110 et

(2) une étape dans laquelle on détecte par tout moyen approprié le ou les produits résultant de l'interaction séquence nucléotidique d'érythrovirus-sonde.

12°) Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend, préalablement à l'étape (1) :

une étape d'extraction de l'acide nucléique à détecter, appartenant au génome du virus, éventuellement présent dans l'échantillon biologique, et au moins un cycle d'amplification génique.

13°) Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que les 30 cycles d'amplification sont réalisés à l'aide d'une paire d'amorces selon la revendication 6.

14°) Procédé de diagnostic rapide et différentiel des érythrovirus, caractérisé en ce qu'il comprend :

une étape d'extraction de l'acide nucléique à détecter, appartenant au génome du virus, éventuellement présent dans l'échantillon biologique,

5 au moins un cycle d'amplification génique à l'aide d'une paire d'amorces selon la revendication 6 et

la détection du produit amplifié d'une part par hybridation avec la séquence SEQ ID NO:121 et d'autre part par action de l'enzyme de restriction Mun I.

15 15°) Utilisation des séquences selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 pour la mise en œuvre d'un procédé d'hybridation ou d'amplification génique de séquence nucléiques d'érythrovirus pour le diagnostic *in vitro* de l'infection potentielle d'un individu par un érythrovirus.

16°) Procédé de criblage et de typage d'un érythrovirus V9 ou apparenté, caractérisé en ce qu'il comprend la mise en contact d'une sonde sélectionnée dans le groupe constitué par les séquences selon la revendication 4, éventuellement marquée avec l'acide nucléique du virus à typer, éventuellement marqué, et la détection de l'hybride acide nucléique-sonde obtenu.

17°) Produits de traduction, caractérisés en ce qu'ils sont codés par une séquence nucléotidique selon la revendication 1.

20 18°) Protéine, caractérisée en ce qu'elle est susceptible d'être exprimée à l'aide d'une séquence nucléotidique selon la revendication 1.

19°) Protéine ou peptide, caractérisé en ce qu'il est issu d'un érythrovirus variant de type V9, tel que défini à la revendication 1 et en ce qu'il est sélectionné parmi les séquences SEQ ID NO:82 (protéine NS1), SEQ ID NO:86 (protéine VP1), SEQ ID NO:88 (protéine VP1 unique), SEQ ID NO:92 (protéine VP2) et SEQ ID NO:95-104, à savoir des fragments de la protéine VP1 [peptide VP1a (SEQ ID NO:95) ; peptide VP1b (SEQ ID NO:96) ; peptide VP1c (SEQ ID NO:97) ; peptide VP1d (SEQ ID NO:98) ; peptide VP1e (SEQ ID NO:99) ; peptide VP1f (SEQ ID NO:100)], ou des fragments de la protéine VP2 [peptide VP2a (SEQ ID NO:101) ; peptide VP2b (SEQ ID NO:102) ; peptide VP2c (SEQ ID NO:103) ; peptide VP2d (SEQ ID NO:104)] ainsi que les peptides dérivés comprenant 7 à 50 aminoacides.

20°) Compositions immunogènes comprenant un ou plusieurs produits de traduction des séquences nucléotidiques selon la revendication 17 et/ou l'un des peptides ou protéines selon la revendication 18 ou la revendication 19.

21°) Anticorps dirigés contre l'un ou plusieurs des peptides ou 5 protéines selon l'une quelconque des revendications 17 à 20.

22°) Procédé de détection immunologique d'une infection à érythro-virus V9, caractérisé en ce qu'il comprend :

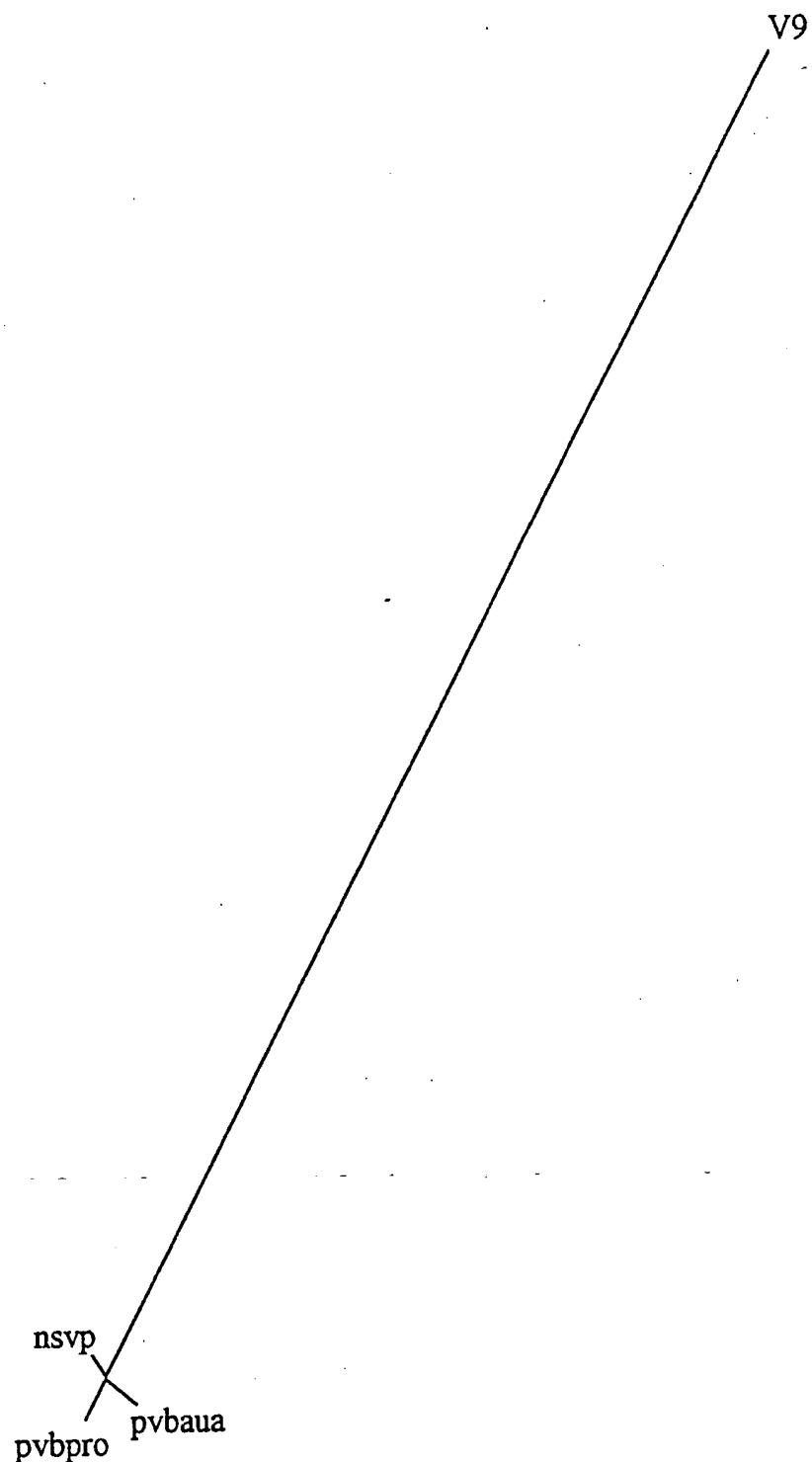
- pour la détection des anticorps anti-érythrovirus V9, la mise en contact d'un échantillon biologique avec un peptide selon l'une quelconque des revendications 17 à 19 (sérodiagnostic),

- pour la détection des protéines virales d'érythrovirus V9, la mise en contact d'un échantillon biologique avec un anticorps selon la revendication 21 ;

la lecture du résultat étant révélée par un moyen approprié, notamment EIA, ELISA, RIA, fluorescence.

15 23°) Trousse de diagnostic d'érythrovirus, caractérisée en ce qu'elle inclut au moins un réactif selon la revendication 11 et/ou une paire d'amorces selon la revendication 6 et/ou un peptide selon l'une quelconque des revendications 17 à 19 et/ou un anticorps selon la revendication 21.

1/8



.10

FIGURE 1

2/8

V9

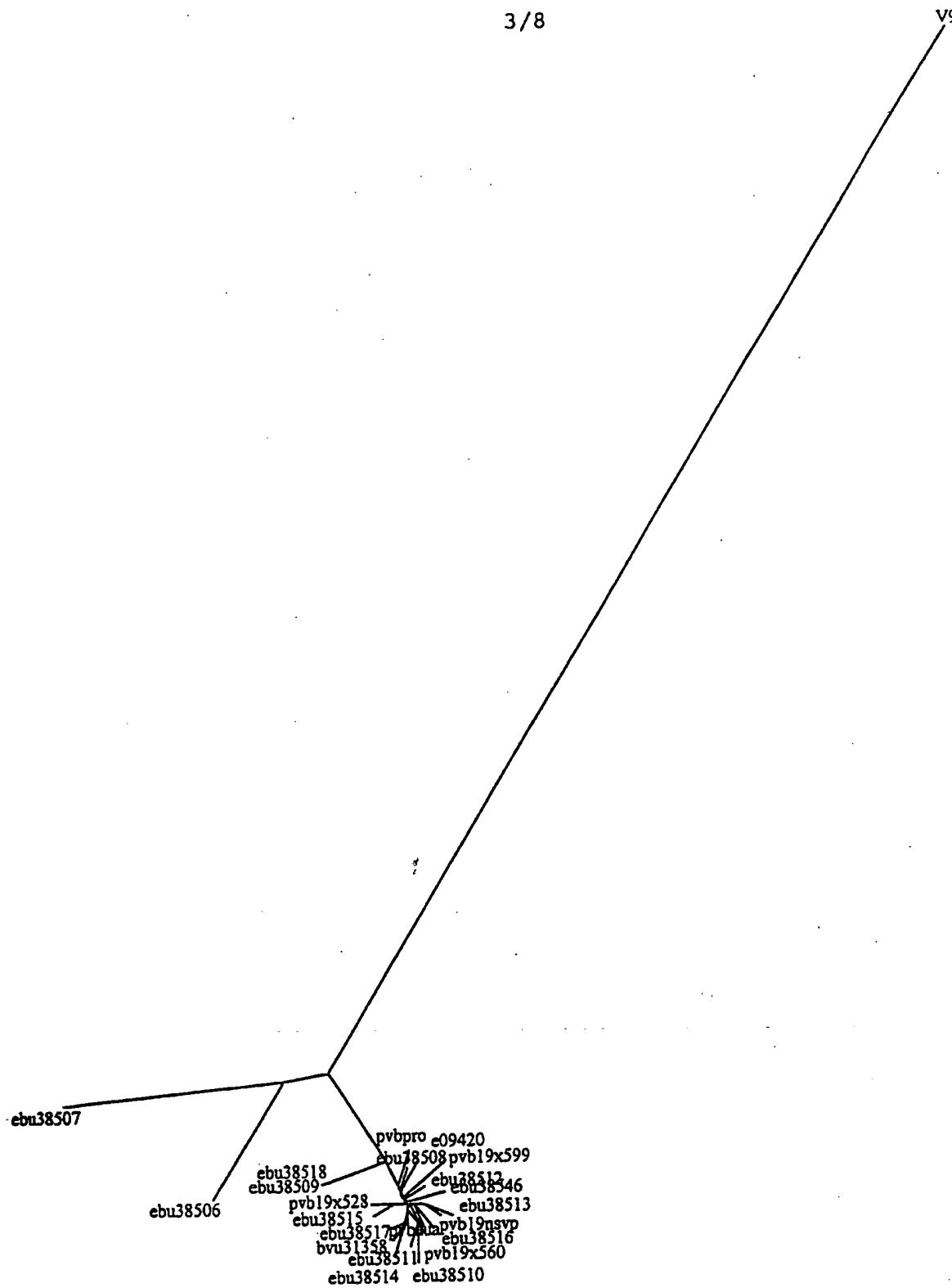
pvb19x528
pvb19x599
e09420

~~pvb19x599~~

pvbpro
pvb19x560
pvbaua
pvb19nsvp

0.10

FIGURE 2



0.10

FIGURE 3

4/8

	nsvp	aua	pro	v9
nsvp	0.00	0.70	0.80	14.77
pvbaua		0.00	0.90	15.03
pvbpro			0.00	15.03
v9				0.00

FIGURE 4

	420	599	nsvp	560	aua	528	pro	v9
e09420	0.00	0.65	0.75	0.70	0.80	0.75	0.85	14.87
pvb19x599		0.00	0.70	0.65	0.75	0.70	0.80	14.93
pvb19nsvp			0.00	0.35	0.45	0.70	0.70	14.99
pvb19x560				0.00	0.40	0.65	0.65	14.98
pvbaua					0.00	0.75	0.75	15.06
pvb19x528						0.00	0.80	15.17
pvbpro							0.00	15.11
v9								0.00

FIGURE 5

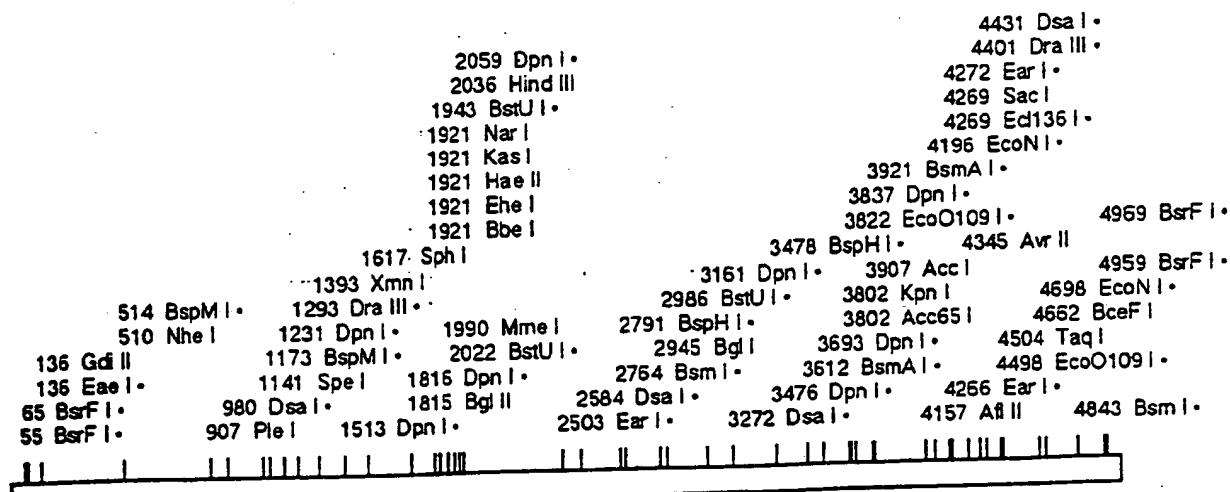
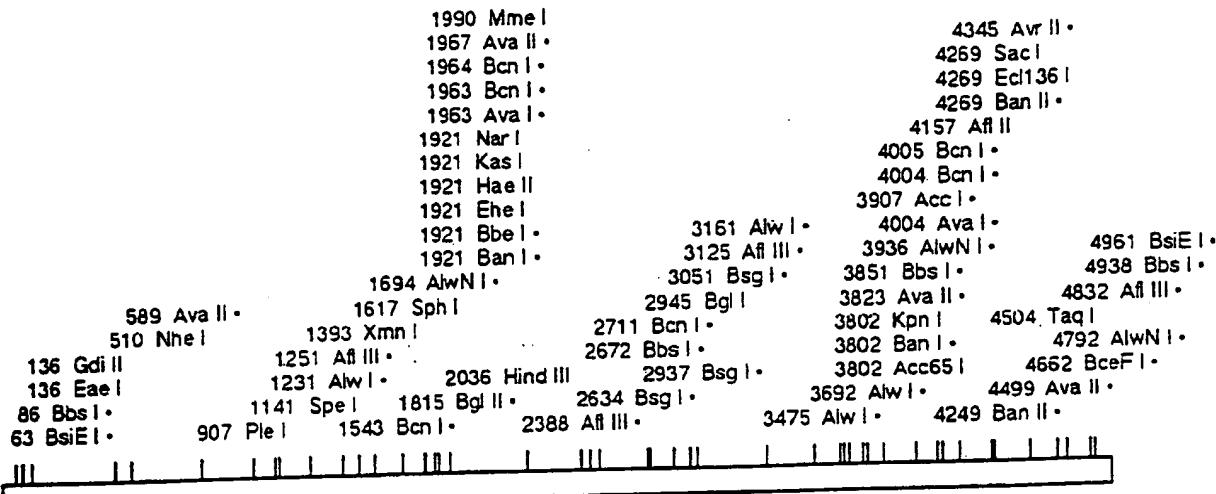


FIGURE 7.1

7/8

V9 SEO ID NO 1

5028 pb

Enzymes Ehe 1 à Nco 1

2059	Sau3A I	4400	PfIM I
1990	Mme I	4381	Ssp I
1963	Sma I	4345	Avr II
1921	Nar I	4289	Pvu II
1921	Kas I	4289	NspB II
1921	Hae II	4269	Sac I
1921	Ehe I	4269	Ed136 I
1816	Sau3A I	4179	NspC I
1815	Bgl II	3965	Scal
1617	Sph I	3748	Sfc I
1617	NspC I	3720	Pvu II
1393	Xmn I	3720	NspB II
1363	PfIM I	3476	Sau3A I
1318	Sca I	3365	SfaN I
1315	PfIM I	3169	SfaN I
1251	NspC I	3161	Sau3A I
1251	Nsp7524 I	3084	NspC I
937	PfIM I	3084	Nsp7524 I
510	Nhe I	1801	SfaN I
219	Pvu II	2036	Hind III
219	NspB II	1251	Nsp I
136	Gdi II	1231	Sau3A I
136	Eae I	1141	Spe I
72	SfaN I	1921	Bbe I
	907	1617	Nsp7524 I
	713	1617	Nsp I
	793	1513	Sau3A I
		2945	Bgl I
		2940	Pvu II
		2940	NspB II
		3693	Sau3A I
		3748	Pst I
		3802	Acc65 I
		4504	Taq I
		4498	PpuM I
		4596	Stc I

V9.SEQ ID NO 1

5028 pb

Enzymes Nci I à Ssp I

FIGURE 7.2

8/8

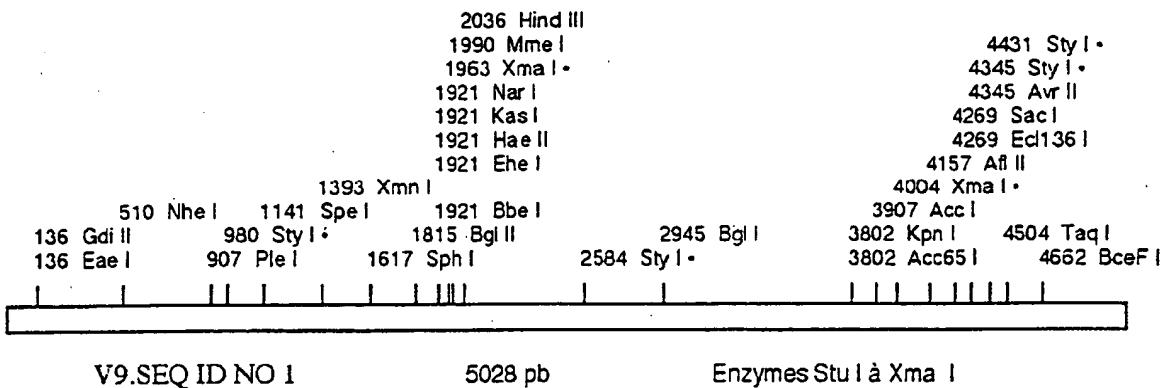


FIGURE 7.3

1 LISTAGE DES SEQUENCES

<110> NGUYEN, Quang Tri
 GARBARG-CHENON, Antoine
 AUGUSTE, Véronique
 ASSISTANCE PUBLIQUE-HOPITAUX DE PARIS
 <120> ERYTHROVIRUS HUMAIN, FRAGMENTS DUDIT VIRUS AINSI QUE LEURS APPLICATIONS
 <130> BLOcp1020/3P
 <140>
 <141>
 <150> FR9715197
 <151> 1997-12-03
 <160> 121
 <170> PatentIn Vers. 2.0
 <210> 1
 <211> 5028
 <212> ADN
 <213> erythrovirus
 <400> 1

GACGTACAG GAAATGACGT AACTGTCCGC CATCTTGTAC CGGAAGTCCC GCCTACCGGC	60
GGCGACCGGC GGCATCTGAT TTGGTGTCTT CTTTTGAAA TTTTGGCGGG CTTTTTCCCG	120
CCTTATGCAA ATAAGCGGCC ATGTTAATG TTATATTTA ATTTAATTGG ACAAACGCCT	180
AACGGTTACT AGGGGCGGAG TTACGGCGG TATATAAGCA GCTGCGTTCC CTGACACTTT	240
CTTTCTGGT TGCTTTGAC TGGAACTCAC TTGCTGTTCT TTGCTGCTA AGTAACAGGT	300
ATTTATACTA ACTTTAATT TACTAACATG GAGCTATTTC GGGGTGTCTT GCACATTCC	360
TCTAACATTC TGGACTGTGC TAATGATAAC TGGTGGTGCT CTATGCTAGA CTTAGATACT	420
TCTGACTGGG AACCACTAAC CCATTCTAAC AGATTAATGG CAATATATT AAGCAGTGT	480
GCTTCTAAAC TTGATTTAC TGGGGGCCG CTAGCAGGTT GCTTATACTT TTTTCAGGTG	540
GAATGTAACA AATTGAGGA AGGCTATCAT ATCCATGTAG TTATTGGTGG TCCAGGACTA	600
AATGCTAGAA ACTTAACTGT GTGCGTAGAA GGTTTATTAA ATAATGTTCT TTACCATCTT	660
GTAACTGAAA GTGTTAAACT TAAATTTTG CCAGGGATGA CTACCAAAGG AAAATATT	720
AGAGATGGAG AGCAGTTAT AGAAAATTAC TTAATGAAAA AAATTCCTT AAATGTTGTG	780
TGGTGTGAA CAAATATTGA CGGGTATATA GACACCTGTA TTTCCGCCCTC TTTTCGGCGA	840
GGAGCTTGTC ATGCTAAAG ACCCCGCATT ACTGCAAATA CAGACAGTGC TACTAATGAA	900
ACTGGGGAGT CTAGCTGTGG AGGGGGAGAT GTTGTGCCAT TCGCTGGAAA GGGAACAAAA	960
GCGGGGTTAA AGTTCAAAC CATGGTAAAT TGGCTATGTG AAAACAGAGT ATTTACTGAA	1020
GATAAAATGGA AATTAGTGGA TTTTAACCAA TATACTTTAT TAAGTAGCAG TCACAGTGGC	1080
AGCTTCAAA TTCAAAGTGC CTTAAAGTTA GCTATTATA AAGCTACTAA CTTAGTACCC	1140
ACTAGTACAT TCTTGTACCA TTCAGACTTT GAGCAGGTTA CTTGCATTAA AGAAAATAAA	1200

AGTGTCTCT CCAGCAGCTA GTAGCTGCCA CAATGCTAGT GGGAAAGAGG CAAAAGTGTG	3240
CACTATTAGT CCCATTATGG GGTACTCTAC TCCGTGGAGA TACTTAGATT TTAATGCTTT	3300
AAATTTGTTT TTCTCACCAT TAGAGTTCA GCACCTAATT GAAAATTATG GTAGTATAGC	3360
TCCAGATGCT TTAACTGTAA CTATTCAGA AATTGCTGTA AAAGATGTCA CAGACAAAAC	3420
AGGAGGAGGT GTGCAAGTTA CTGACAGCAC CACAGGACGT TTGTGTATGT TAGTGGATCA	3480
TGAGTATAAA TACCCATATG TGCTAGGTCA GGGACAAGAC ACACTAGCTC CAGAACTGCC	3540
CATTTGGTT TACTTCCCC CCCAGTATGC TTACTTAACA GTAGGTGAAG TAAACACACA	3600
AGGAATTTCAGCA GGAGACAGCA AAAAATTGGC TAGTGAAGAA TCAGCTTTT ATGTGTTAGA	3660
GCACAGTTCA TTTGAACCTT TGGGTACAGG GGGATCTGCC ACTATGCTC ACAAAATTCC	3720
AGCTGTGCC CCAGAAAACC TAGAAGGCTG CAGCCAACAT TTTTATGAAA TGTACAACCC	3780
TTTGTACGGT TCTCGTTAG GGGTACCTGA CACATTAGGA GGGGACCCCTA AATTTAGATC	3840
ATTGACACAC GAAGACCACG CAATTCAAGCC ACAAAACTTT ATGCCCTGGC CACTAATAAA	3900
TTCAGTGTCT ACCAAAGAAG GAGACAATTC TAATACAGGT GCTGGAAAAG CCCTTACGGG	3960
GCTTAGTACT GGCACTAGCC AAAACACCAG AATTCCCTA CGCCCCGGGC CAGTATCTCA	4020
GCCATACCAT CACTGGGACA CTGATAAATA TGTTACAGGA ATAAATGCCA TTTCACATGG	4080
ACAAACCACT TATGGAAATG CTGAGGACAA AGAGTATCAG CAAGGGGTAG GAAGATTCC	4140
AAATGAAAAAA GAACAGCTTA AGCAGTTACA AGGTCTAAC ATGCACACAT ACTTCCCTAA	4200
TAAAGGAACC CAACAATACA CAGACCAAAT TGAACGCCCT CTTATGGTGG GCTCTGTTG	4260
GAACAGAAGA GCTCTCACT ATGAAAGTCA GCTGTGGAGT AAAATCCCTA ACTTAGATGA	4320
CAGTTTAAA ACTCAATTG CAGCCCTAGG CGGGTGGGGT TTGCATCAAC CACCCCTCA	4380
AATATTTTA AAAATACTAC CACAAAGTGG GCCAATTGGA GGTATTAAAT CCATGGAAT	4440
TAATACCTTA GTTCAATATG CTGTGGGAAT AATGACAGTT ACCATGACCT TTAAATTGGG	4500
ACCTCGAAAG GCTACTGGAA GGTGGAATCC CCAGCCTGGC GTTATCCTC CTCATGCAGC	4560
TGGTCATTAA CCATATGTAC TGTATGACCC CACAGCTACA GATGCAAAGC AACACCACAG	4620
ACACGGATAT GAAAAGCCTG AAGAATTGTG GACTGCCAAA AGCCGTGTGC ACCCATTGTA	4680
AACATTCCCC ACCGTGTCCCT CAGCCAGGAA CCGTCACCCA CCGCCCACCT GTGCCGCCA	4740
GATTATATGT GCCCCCTCCA ATACCCCGTA GGCAACCATC TATAAAAGAT ACAGACGCTG	4800
TAGAATATAA ATTATTAACG AGATATGAAC AACATGTAAT TAGAATGCTA AGATTATGTA	4860
ATATGTACAC AAGTTGGAA AAATAAAAGC CTTAAATAAA TAATTCTAG TGTATGGTTC	4920
TTTAAAAATT TCAAAAAGAA GACACCAAAT CAGATGCCGC CGGTGCGCCG CGGTAGGCAG	4980
GACTTCCGGT ACAAGATGGC GGACAGTTAC GTCATTCCT GTGACGTC	5028

ATAGTAAAAT TATTATTGTG TCAAAACTAT GATCCTCTT TAGTGGTCA ACATGTGTTA	1260
AGGTGGATTG ACAAAAAATG TGGTAAAAAA AACACCTGT GGTTTACGG GCCACCAAGT	1320
ACTGGAAAAA CAAATTGGC AATGGCTATT GCTAAAATG TACCAAGTGTG TGGAATGGTG	1380
AATTGGAATA ATGAAAACCT TCCATTAAAT GATGTAGCGG GGAAAAGTTT GGTGGTCTGG	1440
GATGAAGGCA TTATTAAGTC CACTATTGTG GAAGCTGCAA AAGCCATTAGTGGTCAG	1500
CCAACCAGGG TAGATCAGAA AATGCGTGGC AGTGTGGCAG TGCCCGGTGT GCCTGTGGTT	1560
ATAACCAGCA ATGGTGACAT TACATTGTG GTGAGTGGTA ATACCAACTAC AACTGTGCAT	1620
GCTAAAGCCT TAAAGGAACG GATGGTAAAG CTAAACTTTA CCATAAGATG TAGCCCTGAC	1680
ATGGGTTTAC TTACAGAGGC TGATGTACAA CAATGGCTAA CTTGGTGTAA TGCACAAAGC	1740
TGGAGCCACT ATGAAAATG GGCAATAAAC TACACATTG ATTTCCCTGG AATAAATGCA	1800
GATGCCCTCC ACCCAGATCT CCAAACCACC CCCATTGTCC CAGACACCAG TATCAGCAGC	1860
AGTGGTGGTG AAAGCTCTGA AGAACTCAGT GAAAGCAGCT TTTTCAACCT CATCACTCCA	1920
GGCGCCTGGA ACAGTGAAAC CCCGCGCTCT AGTACGCCCG TCCCCGGGAC CAGTCAGGA	1980
GAATCATTG TCGGAAGGCC AGTTTCTCC GAAGTGGTAG CCGCGTCGTG GGAGGAAGCT	2040
TTTACACGC CGCTTGCGA TCAGTTCTGT GAACTGTTAG TAGGGGTTGA CTTTGTATGG	2100
GATGGTGTGA GGGGATTGCC TGTTTGCTGT GTGGAACATA TAAACAACAG TGGGGGAGGG	2160
TTGGGGCTTT GCCCTCATTG TATTAATGTG GGAGCTTGGT ATAATGGATG GAAATTAGA	2220
GAGTTTACTC CAGACTTAGT GCGCTGCAGT TGTCTGTAG GAGCCTCTAA CCCATTTCT	2280
GTGTTAACTT GTAAAAAAATG TGCTTACCTG TCTGGATTAC AAAGTTTGT AGATTATGAG	2340
TAAAACCACT AACAAATGGT GGGAAAGCAG TGACAAATTG GCCCAGGACG TGTATAAGCA	2400
GTTTGTGCAA TTTTATGAAA AAGCTACTGG AACAGACTTA GAGCTTATTG AAATTTTAA	2460
AGACCATTAC AACATTTCTT TAGATAATCC TTTAGAAAAC CCCTCTTCTT TATTTGACTT	2520
AGTTGCTCGC ATTAAAAGTA ATCTTAAAAA CTCTCAGAC CTATATAGTC ATCATTTC	2580
GAGCCATGGA CAGTTATCTG ACCACCCCCA TGCCTTATCA TCCAGTAACA GTAGTGCAGA	2640
ACCTAGAGGA GAAAATGCAG TATTATCTAG TGAAGACTTA CACAAGCCTG GGCAAGTTAG	2700
CATACAATTA CCCGGTACTA ACTATGTTGG GCCTGGCAAT GAGCTACAAG CTGGGCCTCC	2760
GCAGAAATGCT GTGGACAGTG CTGCAAGGAT TCATGACTTT AGGTATAGCC AATTGGCTAA	2820
GTTGGGAATA AATCCTTATA CACATTGGAC GGTAGCAGAT GAAGAATTGT TAAAAAATAT	2880
AAAAAATGAA ACAGGGTTTC AAGCACAAGC AGTAAAAGAT TACTTTACTT TAAAAGGTGC	2940
AGCTGCCCT GTGGCCATT TTCAAGGAAG TTTACCGGAA GTGCCCGCGT ACAACGCC	3000
AGAAAAATAC CCCAGCATGA CTTCAGTTAA CTCTGCAGAA GCCAGCACTG GTGCAGGCGG	3060
GGGAGGTAGC AACCTACAA AAAGCATGTG GAGTGAAGGG GCTACATTAA CTGCTAATT	3120
TGTAACGTGT ACATTCTCTA GGCAATTAGTAA ATTCCATAT GATCCAGAGC ATCATTATAA	3180

<210> 2
<211> 23
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 2
ACTTCTGACT GGGAAACCACT AAC

- 23

<210> 3
<211> 29
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 3
TTTAGAGATG GAGAGCAGTT TATAGAAAA

29

<210> 4
<211> 35
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 4
TGGAATAATG AAAACTTCC ATTTAATGAT GTAGC

35

<210> 5
<211> 20
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 5
TTGGTGGTCT GGGATGAAGG

20

<210> 6
<211> 20
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 6
ACAGAGGCTG ATGTACAACA

20

<210> 7
<211> 21
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 7
TGGTGTAATG CACAAAGCTG G

21

<210> 8
<211> 31
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 8
CCACTATGAA AACTGGCAA TAAACTACAC A

31

<210> 9
<211> 17
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 9
TTTGATTTCCTGGAAAT

17

<210> 10
<211> 23

<212> ADN

<213> erythrovirus.

<400> 10

AATGCAGATG CCCTCCACCC AGA

23

<210> 11

<211> 64

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 11

CAGACACCAAG TATCAGCAGC AGTGGTGGTG AAAGCTCTGA AGAACTCAGT GAAAGCAGCT

60

TTTT

64

<210> 12

<211> 25

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 12

TGAAACCCCG CGCTCTAGTA CGCCC

25

<210> 13

<211> 55

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 13

TCCCCGGGAC CAGTCAGGA GAATCATTG TCGGAAGCCC AGTTCCCTCC GAAGT

55

<210> 14

<211> 20

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 14

CAGTTTCGTG AACTGTTAGT

20

<210> 15

<211> 24

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 15

GCTTGGTATA ATGGATGGAA ATTT

24

<210> 16

<211> 26

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 16

AAAAAAATGTG CTTACCTGTC TGGATT

26

<210> 17

<211> 18

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 17

CTTAAAAACT CTCCAGAC

18

<210> 18

<211> 19

<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 18
TATATAGTCA TCATTTCA

19

<210> 19
<211> 43
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 19
CATGGACAGT TATCTGACCA CCCCCATGCC TTATCATCCA GTA

43

<210> 20
<211> 19
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 20
TGCAGAACCT AGAGGAGAA

19

<210> 21
<211> 47
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 21
ATGCAGTATT ATCTAGTGAA GACTTACACA AGCCTGGGCA AGTTAGC

47

<210> 22
<211> 49
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 22
TACCCGGTAC TAACTATGTT GGGCCTGGCA ATGAGCTACA AGCTGGGCC

49

<210> 23
<211> 39
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 23
GACAGTGTG CAAGGATTCA TGACTTTAGG TATAGCCAA

39

<210> 24
<211> 22
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 24
TGGCTAAGTT GGGATAAAT CC

22

<210> 25
<211> 23
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 25
TTAAAAAATA TAAAAAATGA AAC

23

<210> 26
<211> 53
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 26
TACTTTACTT TAAAAGGTGC AGCTGCCCT GTGGCCATT TTCAAGGAAG TTT 53

<210> 27
<211> 23
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 27
TACAACGCCT CAGAAAAATA CCC 23

<210> 28
<211> 26
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 28
TCTGCAGAAG CCAGCACTGG TGCAGG 26

<210> 29
<211> 23
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 29
TTAGATTAA ATGCTTTAAA TTT 23

<210> 30
<211> 32
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 30
TTAGAGTTTC AGCACTTAAT TGAAAATTAT GG 32

<210> 31
<211> 20
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 31
ACAGGAATAA ATGCCATTTC 20

<210> 32
<211> 24
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 32
GACAAAGAGT ATCAGCAAGG GGTA 24

<210> 33
<211> 26
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 33
AGATTTCAA ATGAAAAAGA ACAGCT 26

<210> 34
<211> 18
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 34	18
TCAGCTGTGG AGTAAAAT	
<210> 35	
<211> 23	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 35	23
TTAGATGACA GTTTAAAAC TCA	
<210> 36	
<211> 21	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 36	21
CCTCAAATAT TTTAAAAAT A	
<210> 37	
<211> 34	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 37	34
TACCACAAAG TGGGCCAATT GGAGGTATTA AATC	
<210> 38	
<211> 23	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 38	23
ATGGGAATTA CTACTTTAGT TCA	
<210> 39	
<211> 62	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 39	60
GGTCATTTAC CATATGTACT GTATGACCCC ACAGCTACAG ATGCAAAGCA ACACCACAGA	
CA	62
<210> 40	
<211> 29	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 40	29
GGATATGAAA AGCCTGAAGA ATTGTGGAC	
<210> 41	
<211> 30	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 41	30
GCCAAAAGCC GTGTGCACCC ATTGTAAACA	
<210> 42	
<211> 21	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	

<400> 42	21
TCCCCACCGT GTCCTCAGCC A	
<210> 43	
<211> 109	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 43	60
CTTTAAAAAT TTCAAAAAGA AGACACCAAA TCAGATGCCG CCGGTCGCCG CCGGTAGGCG	
GGACTTCGGG TACAAGATGG CGGACAGTTA CGTCATTCC TGTGACGTC	109
<210> 44	
<211> 103	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 44	60
GACGTCACAG GAAATGACGT AACTGTCCGC CATCTTGTAC CGGAAGTCCC GCCTACCGGC	
GGCGACCGGC GGCATCTGAT TTGGTGTCTT CTTTTGAAA TTT	103
<210> 45	
<211> 210	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 45	60
CTTTTGAAA TTTTGGCGGG CTTTTCCCG CCTTATGCAA ATAAGCGGCC ATGTTTAATG	
TTATATTATA ATTTAATTGG ACAAACGCCT AACGGTTACT AGGGGCGGAG TTACGGGCGG	120
TATATAAGCA GCTGCGTTCC CTGACACTTT CTTTCTGGT TGCTTTGAC TGGAACTCAC	180
TTGCTGTTCT TTGCCTGCTA AGTAACAGGT	210
<210> 46	
<211> 30	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 46	30
ATTTATACTA ACTTTAATT TACTAACATG	
<210> 47	
<211> 100	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 47	60
GAGCTATTC GGGGTGTCTT GCACATTCC TCTAACATTC TGGACTGTGC TAATGATAAC	
TGGTGGTGCT CTATGCTAGA CTTAGATACT TCTGACTGGG	100
<210> 48	
<211> 117	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 48	60
AACCACTAAC CCATTCTAAC AGATTAATGG CAATATATT AAGCAGTGT GCTTCTAAC	
TTGATTTAC TGGGGGGCCG CTAGCAGGTT GCTTATACTT TTTTCAGGTG GAATGTA	117
<210> 49	

<211> 183

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 49

ACAAATTGAGAAGGCTAT CATATCCATG TAGTTATTGG TGGTCCAGGA CTAAATGCTA 60

GAAACTAAC TGTGTGCGTA GAAGGTTAT TTAATAATGT TCTTTACCAT CTTGTAAC TG 120

AAAGTGTAA ACTTAAATTT TTGCCAGGGA TGACTACCAA AGGAAAATAT TTTAGAGATG 180

GAG 183

<210> 50

<211> 670

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 50

AGCAGTTAT AGAAAATTAC TTAATGAAAA AAATCCCTT AAATGTTGTG TGGTGTGTA 60

CAAATATTGAGCGGTATATA GACACCTGTA TTTCCGCCTC TTTTCGGCGA GGAGCTTGTC 120

ATGCTAAAAG ACCCCGCATT ACTGCAAATA CAGACAGTGC TACTAATGAA ACTGGGGAGT 180

CTAGCTGTGG AGGGGGAGAT GTTGTGCCAT TCGCTGGAAA GGGAACAAAA GCGGGGTTAA 240

AGTTTCAAAC CATGGTAAAT TGGCTATGTG AAAACAGAGT ATTTACTGAA GATAATGGA 300

AATTAGTGGAA TTTTAACCAA TATACTTTAT TAAGTAGCAG TCACAGTGGC AGCTTCAAA 360

TTCAAAGTGC CTTAAAGTTA GCTATTATA AAGCTACTAA CTTAGTACCC ACTAGTACAT 420

TCTTGTACA TTCAGACTTT GAGCAGGTAA CTTGCATTAA AGAAAATAAA ATAGTAAAAT 480

TATTATTGTG TCAAAACTAT GATCCTCTT TAGTGGGTCA ACATGTGTTA AGGTGGATTG 540

ACAAAAAAATG TGGTAAAAAA AACACCCCTGT GGTTTACGG GCCACCAAGT ACTGGAAAAAA 600

CAAATTTGGC AATGGCTATT GCTAAAATG TACCAAGTGTAA TGGAAATGGTG AATTGGAAATA 660

ATGAAAACCTT 670

<210> 51

<211> 36

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 51

TCCATTTAAT GATGTAGCGG GGAAAAGTTT GGTGGT 36

<210> 52

<211> 46

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 52

CTGGGATGAA GGCATTATTA AGTCCACTAT TGTGGAAGCT GCACAA 46

<210> 53

<211> 84

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 53

GCCATTTAG GTGGTCAGCC AACCAAGGGTA GATCAGAAAA TGCCTGGCAG TGTGGCAGTG 60

CCCGGTGTGC CTGTGGTTAT AACC

<210> 54
 <211> 60
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 54
 AGCAATGGTG ACATTACATT TGTTGTGAGT GGTAATACCA CTACAACTGT GCATGCTAAA

60

<210> 55
 <211> 76
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 55
 GCCTTAAAGG AACGGATGGT AAAGCTAAC TTTACCATAA GATGTAGCCC TGACATGGGT

60

TTACTTACAG AGGCTG

76

<210> 56
 <211> 30
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 56
 ATGTACAACA ATGGCTAACT TGGTGTAATG

30

<210> 57
 <211> 28
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 57
 CACAAAGCTG GAGCCACTAT GAAAAACTG

28

<210> 58
 <211> 98
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 58
 TTCAGGAGAA TCATTTGTCG GAAGCCCAGT TTCCTCCGAA GTGGTAGCCG CGTCGTGGGA

60

GGAAGCTTT TACACGCCGC TTGCCGATCA GTTTCGTG

98

<210> 59
 <211> 134
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 59
 AACTGTTAGT AGGGGTTGAC TTTGTATGGG ATGGTGTGAG GGGATTGCCT GTTGCTGTG

60

TGGAACATAT AAACAACAGT GGGGGAGGGT TGGGGCTTTG CCCTCATTGT ATTAATGTGG

120

GAGCTTGGTA TAAT

134

<210> 60
 <211> 100
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 60
 GGATGGAAAT TTAGAGAGTT TACTCCAGAC TTAGTGCCT GCAGTTGTCA TGTAGGAGCC 60
 TCTAACCCAT TTTCTGTGTT AACTTGTAAA AAATGTGCTT 100

 <210> 61
 <211> 30
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

 <400> 61
 ACCTGTCTGG ATTACAAAGT TTTGTAGATT 30

 <210> 62
 <211> 102
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

 <400> 62
 ATGAGTAAAA CCACTAACAA ATGGTGGAA AGCAGTGACA AATTTGCCCA GGACGTGTAT 60

 AAGCAGTTG TGCAATTAA TGAAAAAGCT ACTGGAACAG AC 102

 <210> 63
 <211> 114
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

 <400> 63
 TTAGAGCTTA TTCAAAATTT AAAAGACCAT TACAAACATTT CTTTAGATAA TCCTTTAGAA 60

 AACCCCTCTT CTTTATTTGA CTTAGTTGCT CGCATTAAAA GTAATCTTAA AAAC 114

 <210> 64
 <211> 22
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

 <400> 64
 TCTCCAGACC TATATAGTCA TC 22

 <210> 65
 <211> 23
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

 <400> 65
 ATTTTCAGAG CCATGGACAG TTA 23

 <210> 66
 <211> 30
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

 <400> 66
 ATCATCCAGT AACAGTAGTG CAGAACCTAG 30

 <210> 67
 <211> 39
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

 <400> 67
 CAAGCTGGGCTCCGCAGAA TGCTGTGGAC AGTGCTGCA 39

<210> 68
 <211> 56
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 68
 GGAATAAAC CTTATACACA TTGGACGGTA GCAGATGAAG AATTGTTAAA AAATAT 56

<210> 69
 <211> 51
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 69
 AAAAAATGAA ACAGGGTTTC AAGCACAAGC AGTAAAAGAT TACTTTACTT T 51

<210> 70
 <211> 37
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 70
 AAGGAAGTTT ACCGGAAGTG CCCGCGTACA ACGCCTC 37

<210> 71
 <211> 42
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 71
 AGAAAAATAC CCCAGCATGA CTTCAGTTAA CTCTGCAGAA GC 42

<210> 72
 <211> 255
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 72
 CAGCACTGGT GCAGGCAGGG GAGGTAGCAA CCCTACAAAA AGCATGTGGA GTGAAGGGC 60

TACATTTACT GCTAATTCTG TAACGTGTAC ATTCTCTAGG CAATTTTAA TTCCATATGA 120

TCCAGAGCAT CATTATAAAAG TGTTCTCTCC AGCAGCTAGT AGCTGCCACA ATGCTAGTGG 180

GAAAGAGGCA AAAGTGTGCA CTATTAGTCC CATTATGGGG TACTCTACTC CGTGGAGATA 240

CTTAGATTT AATGC 255

<210> 73
 <211> 33
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 73
 TTTAAATTG TTTTCTCAC CATTAGAGTT TCA 33

<210> 74
 <211> 725
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 74
 GAAAATTATG GTAGTATAGC TCCAGATGCT TTAACTGTAA CTATTCAGA AATTGCTGTA 60

AAAGATGTCA CAGACAAAAC AGGAGGAGGT GTGCAAGTTA CTGACAGCAC CACAGGACGT 120

TTGTGTATGT TAGTGGATCA TGAGTATAAA TACCCATATG TGCTAGGTCA GGGACAAGAC	180
ACACTAGCTC CAGAACTGCC CATTGGGTT TACTTCCCC CCCAGTATGC TTACTTAACA	240
GTAGGTGAAG TAAACACACA AGGAATTCA GGAGACAGCA AAAAATTGGC TAGTGAAGAA	300
TCAGCTTTT ATGTGTTAGA GCACAGTTCA TTTGAACCTT TGGGTACAGG GGGATCTGCC	360
ACTATGTCCT ACAAAATTCC AGCTGTGCC CCAGAAAACC TAGAAGGCTG CAGCCAACAT	420
TTTTATGAAA TGTACAACCC TTTGTACGGT TCTCGTTAG GGGTACCTGA CACATTAGGA	480
GGGGACCCTA AATTAGATC ATTGACACAC GAAGACCACG CAATTCAAGCC ACAAAACTTT	540
ATGCCTGGC CACTAATAAA TTCAGTGTCT ACCAAAGAAG GAGACAATTCA TAATACAGGT	600
GCTGGAAAAG CCCTTACGGG GCTTAGTACT GGCACTAGCC AAAACACCAG AATTCCCTA	660
CGCCCCGGC CAGTATCTCA GCCATACCAT CACTGGACA CTGATAAAATA TGTTACAGGA	720
ATAAA	725
<210> 75	
<211> 49	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 75	
TGCCATTCA CATGGACAAA CCACTTATGG AAATGCTGAG GACAAAGAG	49
<210> 76	
<211> 30	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 76	
TATCAGCAAG GGGTAGGAAG ATTTCCAAAT	30
<210> 77	
<211> 180	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 77	
GAAAAAGAAC AGCTTAAGCA GTTACAAGGT CTTAACATGC ACACATACTT CCCTAATAAA	60
GGAACCCAAAC AATAACACAGA CCAAATTGAA CGCCCTCTTA TGGTGGGCTC TGTTTGGAAC	120
AGAAGAGCTC TTCACTATGA AAGTCAGCTG TGGAGTAAAA TCCCTAACTT AGATGACAGT	180
<210> 78	
<211> 64	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	
<400> 78	
TTTAAACACTC AATTTGCAGC CCTAGGCGGG TGGGGTTTGC ATCAACCACC CCCTCAAATA	60
TTTT	64
<210> 79	
<211> 152	
<212> ADN	
<213> erythrovirus	

<400> 79
 AGGTATTAAA TCCATGGGAA TTACTACTTT AGTTCAATAT GCTGTGGGAA TAATGACAGT 60
 TACCATGACC TTTAAATTGG GACCTCGAAA GGCTACTGGA AGGTGGAATC CCCAGCCTGG 120
 CGTTTATCCT CCTCATGCAG CTGGTCATTT AC 152

<210> 80
 <211> 260
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 80
 CCCATTGTAA ACATTCCCCA CCGTGTCCCTC AGCCAGGAAC CGTCACCCAC CGCCCACCTG 60
 TGCCGCCAG ATTATATGTG CCCCTCTCAA TACCCGTAG GCAACCATCT ATAAAAGATA 120
 CAGACGCTGT AGAATATAAA TTATTAACCA GATATGAACA ACATGTAATT AGAATGCTAA 180
 GATTATGTAA TATGTACACA AGTTTGGAAA AATAAAAGCC TTAAATAAT AATTCATAGT 240
 GTATGGTTCT TTAAAAATTT 260

<210> 81
 <211> 2013
 <212> ADN
 <213> erythrovirus

<400> 81
 ATG GAG CTA TTT CGG GGT GTC TTG CAC ATT TCC TCT AAC ATT CTG GAC 48
 Met Glu Leu Phe Arg Gly Val Leu His Ile Ser Ser Asn Ile Leu Asp
 1 5 10 15

TGT GCT AAT GAT AAC TGG TGG TGC TCT ATG CTA GAC TTA GAT ACT TCT 96
 Cys Ala Asn Asp Asn Trp Trp Cys Ser Met Leu Asp Leu Asp Thr Ser
 20 25 30

GAC TGG GAA CCA CTA ACC CAT TCT AAC AGA TTA ATG GCA ATA TAT TTA 144
 Asp Trp Glu Pro Leu Thr His Ser Asn Arg Leu Met Ala Ile Tyr Leu
 35 40 45

AGC AGT GTT GCT TCT AAA CTT GAT TTT ACT GGG GGG CCG CTA GCA GGT 192
 Ser Ser Val Ala Ser Lys Leu Asp Phe Thr Gly Gly Pro Leu Ala Gly
 50 55 60

TGC TTA TAC TTT CAG GTG GAA TGT AAC AAA TTT GAG GAA GGC TAT 240
 Cys Leu Tyr Phe Phe Gln Val Glu Cys Asn Lys Phe Glu Glu Gly Tyr
 65 70 75 80

CAT ATC CAT GTA GTT ATT GGT CCA GGA CTA AAT GCT AGA AAC TTA 288
 His Ile His Val Ile Gly Gly Pro Gly Leu Asn Ala Arg Asn Leu
 85 90 95

ACT GTG TGC GTA GAA GGT TTA TTT AAT AAT GTT CTT TAC CAT CTT GTA 336
 Thr Val Cys Val Glu Gly Leu Phe Asn Asn Val Leu Tyr His Leu Val
 100 105 110

ACT GAA AGT GTT AAA CTT AAA TTT TTG CCA GGG ATG ACT ACC AAA GGA 384
 Thr Glu Ser Val Lys Leu Lys Phe Leu Pro Gly Met Thr Thr Lys Gly
 115 120 125

AAA TAT TTT AGA GAT GGA GAG CAG TTT ATA GAA AAT TAC TTA ATG AAA 432
 Lys Tyr Phe Arg Asp Gly Glu Gln Phe Ile Glu Asn Tyr Leu Met Lys
 130 135 140

AAA ATT CCT TTA AAT GTT GTG TGG TGT GTA ACA AAT ATT GAC GGG TAT 480

Lys Ile Pro Leu Asn Val Val Trp Cys Val Thr Asn Ile Asp Gly Tyr				
145	150	155	160	
ATA GAC ACC TGT ATT TCC GCC TCT TTT CGG CGA GGA GCT TGT CAT GCT				528
Ile Asp Thr Cys Ile Ser Ala Ser Phe Arg Arg Gly Ala Cys His Ala				
165	170	175		
AAA AGA CCC CGC ATT ACT GCA AAT ACA GAC AGT GCT ACT AAT GAA ACT				576
Lys Arg Pro Arg Ile Thr Ala Asn Thr Asp Ser Ala Thr Asn Glu Thr				
180	185	190		
GGG GAG TCT AGC TGT GGA GGG GGA GAT GTT GTG CCA TTC GCT GGA AAG				624
Gly Glu Ser Ser Cys Gly Gly Asp Val Val Pro Phe Ala Gly Lys				
195	200	205		
GGA ACA AAA GCG GGG TTA AAG TTT CAA ACC ATG GTA AAT TGG CTA TGT				672
Gly Thr Lys Ala Gly Leu Lys Phe Gln Thr Met Val Asn Trp Leu Cys				
210	215	220		
GAA AAC AGA GTA TTT ACT GAA GAT AAA TGG AAA TTA GTG GAT TTT AAC				720
Glu Asn Arg Val Phe Thr Glu Asp Lys Trp Lys Leu Val Asp Phe Asn				
225	230	235	240	
CAA TAT ACT TTA TTA AGT AGC AGT CAC AGT GGC AGC TTT CAA ATT CAA				768
Gln Tyr Thr Leu Leu Ser Ser His Ser Gly Ser Phe Gln Ile Gln				
245	250	255		
AGT GCC TTA AAG TTA GCT ATT TAT AAA GCT ACT AAC TTA GTA CCC ACT				816
Ser Ala Leu Lys Leu Ala Ile Tyr Lys Ala Thr Asn Leu Val Pro Thr				
260	265	270		
AGT ACA TTC TTG TTA CAT TCA GAC TTT GAG CAG GTT ACT TGC ATT AAA				864
Ser Thr Phe Leu Leu His Ser Asp Phe Glu Gln Val Thr Cys Ile Lys				
275	280	285		
GAA AAT AAA ATA GTA AAA TTA TTA TTG TGT CAA AAC TAT GAT CCT CTT				912
Glu Asn Lys Ile Val Lys Leu Leu Cys Gln Asn Tyr Asp Pro Leu				
290	295	300		
TTA GTG GGT CAA CAT GTG TTA AGG TGG ATT GAC AAA AAA TGT GGT AAA				960
Leu Val Gly Gln His Val Leu Arg Trp Ile Asp Lys Lys Cys Gly Lys				
305	310	315	320	
AAA AAC ACC CTG TGG TTT TAC GGG CCA CCA AGT ACT GGA AAA ACA AAT				1008
Lys Asn Thr Leu Trp Phe Tyr Gly Pro Pro Ser Thr Gly Lys Thr Asn				
325	330	335		
TTG GCA ATG GCT ATT GCT AAA ACT GTA CCA GTG TAT GGA ATG GTG AAT				1056
Leu Ala Met Ala Ile Ala Lys Thr Val Pro Val Tyr Gly Met Val Asn				
340	345	350		
TGG AAT GAA AAC TTT CCA TTT AAT GAT GTA GCG GGG AAA AGT TTG				1104
Trp Asn Asn Glu Asn Phe Pro Phe Asn Asp Val Ala Gly Lys Ser Leu				
355	360	365		
GTG GTC TGG GAT GAA GGC ATT ATT AAG TCC ACT ATT GTG GAA GCT GCA				1152
Val Val Trp Asp Glu Gly Ile Ile Lys Ser Thr Ile Val Glu Ala Ala				
370	375	380		
AAA GCC ATT TTA GGT GGT CAG CCA ACC AGG GTA GAT CAG AAA ATG CGT				1200
Lys Ala Ile Leu Gly Gly Gln Pro Thr Arg Val Asp Gln Lys Met Arg				
385	390	395	400	
GGC AGT GTG GCA GTG CCC GGT GTG CCT GTG GTT ATA ACC AGC AAT GGT				1248
Gly Ser Val Ala Val Pro Gly Val Pro Val Val Ile Thr Ser Asn Gly				
405	410	415		

GAC ATT ACA TTT GTT GTG AGT GGT AAT ACC ACT ACA ACT GTG CAT GCT	1296																																																																																																																										
Asp Ile Thr Phe Val Val Ser Gly Asn Thr Thr Thr Val His Ala																																																																																																																											
420	425	430		AAA GCC TTA AAG GAA CGG ATG GTA AAG CTA AAC TTT ACC ATA AGA TGT	1344	Lys Ala Leu Lys Glu Arg Met Val Lys Leu Asn Phe Thr Ile Arg Cys		435	440	445		AGC CCT GAC ATG GGT TTA CTT ACA GAG GCT GAT GTA CAA CAA TGG CTA	1392	Ser Pro Asp Met Gly Leu Leu Thr Glu Ala Asp Val Gln Gln Trp Leu		450	455	460		ACT TGG TGT AAT GCA CAA AGC TGG AGC CAC TAT GAA AAC TGG GCA ATA	1440	Thr Trp Cys Asn Ala Gln Ser Trp Ser His Tyr Glu Asn Trp Ala Ile		465	470	475	480	AAC TAC ACA TTT GAT TTC CCT GGA ATA AAT GCA GAT GCC CTC CAC CCA	1488	Asn Tyr Thr Phe Asp Phe Pro Gly Ile Asn Ala Asp Ala Leu His Pro		485	490	495		GAT CTC CAA ACC ACC CCC ATT GTC CCA GAC ACC AGT ATC AGC AGC AGT	1536	Asp Leu Gln Thr Thr Pro Ile Val Pro Asp Thr Ser Ile Ser Ser Ser		500	505	510		GGT GGT GAA AGC TCT GAA GAA CTC AGT GAA AGC AGC TTT TTC AAC CTC	1584	Gly Gly Glu Ser Ser Glu Glu Leu Ser Glu Ser Ser Phe Phe Asn Leu		515	520	525		ATC ACT CCA GGC GCC TGG AAC AGT GAA ACC CCG CGC TCT AGT ACG CCC	1632	Ile Thr Pro Gly Ala Trp Asn Ser Glu Thr Pro Arg Ser Ser Thr Pro		530	535	540		GTC CCC GGG ACC AGT TCA GGA GAA TCA TTT GTC GGA AGC CCA GTT TCC	1680	Val Pro Gly Thr Ser Ser Gly Glu Ser Phe Val Gly Ser Pro Val Ser		545	550	555	560	TCC GAA GTG GTA GCC GCG TCG TGG GAG GAA GCT TTT TAC ACG CCG CTT	1728	Ser Glu Val Val Ala Ala Ser Trp Glu Glu Ala Phe Tyr Thr Pro Leu		565	570	575		GCC GAT CAG TTT CGT GAA CTG TTA GTA GGG GTT GAC TTT GTA TGG GAT	1776	Ala Asp Gln Phe Arg Glu Leu Leu Val Gly Val Asp Phe Val Trp Asp		580	585	590		GGT GTG AGG GGA TTG CCT GTT TGC TGT GTG GAA CAT ATA AAC AAC AGT	1824	Gly Val Arg Gly Leu Pro Val Cys Cys Val Glu His Ile Asn Asn Ser		595	600	605		GGG GGA GGG TTG GGG CTT TGC CCT CAT TGT ATT AAT GTG GGA GCT TGG	1872	Gly Gly Gly Leu Gly Leu Cys Pro His Cys Ile Asn Val Gly Ala Trp		610	615	620		TAT AAT GGA TGG AAA TTT AGA GAG TTT ACT CCA GAC TTA GTG CGC TGC	1920	Tyr Asn Gly Trp Lys Phe Arg Glu Phe Thr Pro Asp Leu Val Arg Cys		625	630	635	640	AGT TGT CAT GTA GGA GCC TCT AAC CCA TTT TCT GTG TTA ACT TGT AAA	1968	Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys		645	650	655		AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013	Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu		660	665	670	
430																																																																																																																											
AAA GCC TTA AAG GAA CGG ATG GTA AAG CTA AAC TTT ACC ATA AGA TGT	1344																																																																																																																										
Lys Ala Leu Lys Glu Arg Met Val Lys Leu Asn Phe Thr Ile Arg Cys																																																																																																																											
435	440	445		AGC CCT GAC ATG GGT TTA CTT ACA GAG GCT GAT GTA CAA CAA TGG CTA	1392	Ser Pro Asp Met Gly Leu Leu Thr Glu Ala Asp Val Gln Gln Trp Leu		450	455	460		ACT TGG TGT AAT GCA CAA AGC TGG AGC CAC TAT GAA AAC TGG GCA ATA	1440	Thr Trp Cys Asn Ala Gln Ser Trp Ser His Tyr Glu Asn Trp Ala Ile		465	470	475	480	AAC TAC ACA TTT GAT TTC CCT GGA ATA AAT GCA GAT GCC CTC CAC CCA	1488	Asn Tyr Thr Phe Asp Phe Pro Gly Ile Asn Ala Asp Ala Leu His Pro		485	490	495		GAT CTC CAA ACC ACC CCC ATT GTC CCA GAC ACC AGT ATC AGC AGC AGT	1536	Asp Leu Gln Thr Thr Pro Ile Val Pro Asp Thr Ser Ile Ser Ser Ser		500	505	510		GGT GGT GAA AGC TCT GAA GAA CTC AGT GAA AGC AGC TTT TTC AAC CTC	1584	Gly Gly Glu Ser Ser Glu Glu Leu Ser Glu Ser Ser Phe Phe Asn Leu		515	520	525		ATC ACT CCA GGC GCC TGG AAC AGT GAA ACC CCG CGC TCT AGT ACG CCC	1632	Ile Thr Pro Gly Ala Trp Asn Ser Glu Thr Pro Arg Ser Ser Thr Pro		530	535	540		GTC CCC GGG ACC AGT TCA GGA GAA TCA TTT GTC GGA AGC CCA GTT TCC	1680	Val Pro Gly Thr Ser Ser Gly Glu Ser Phe Val Gly Ser Pro Val Ser		545	550	555	560	TCC GAA GTG GTA GCC GCG TCG TGG GAG GAA GCT TTT TAC ACG CCG CTT	1728	Ser Glu Val Val Ala Ala Ser Trp Glu Glu Ala Phe Tyr Thr Pro Leu		565	570	575		GCC GAT CAG TTT CGT GAA CTG TTA GTA GGG GTT GAC TTT GTA TGG GAT	1776	Ala Asp Gln Phe Arg Glu Leu Leu Val Gly Val Asp Phe Val Trp Asp		580	585	590		GGT GTG AGG GGA TTG CCT GTT TGC TGT GTG GAA CAT ATA AAC AAC AGT	1824	Gly Val Arg Gly Leu Pro Val Cys Cys Val Glu His Ile Asn Asn Ser		595	600	605		GGG GGA GGG TTG GGG CTT TGC CCT CAT TGT ATT AAT GTG GGA GCT TGG	1872	Gly Gly Gly Leu Gly Leu Cys Pro His Cys Ile Asn Val Gly Ala Trp		610	615	620		TAT AAT GGA TGG AAA TTT AGA GAG TTT ACT CCA GAC TTA GTG CGC TGC	1920	Tyr Asn Gly Trp Lys Phe Arg Glu Phe Thr Pro Asp Leu Val Arg Cys		625	630	635	640	AGT TGT CAT GTA GGA GCC TCT AAC CCA TTT TCT GTG TTA ACT TGT AAA	1968	Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys		645	650	655		AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013	Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu		660	665	670									
445																																																																																																																											
AGC CCT GAC ATG GGT TTA CTT ACA GAG GCT GAT GTA CAA CAA TGG CTA	1392																																																																																																																										
Ser Pro Asp Met Gly Leu Leu Thr Glu Ala Asp Val Gln Gln Trp Leu																																																																																																																											
450	455	460		ACT TGG TGT AAT GCA CAA AGC TGG AGC CAC TAT GAA AAC TGG GCA ATA	1440	Thr Trp Cys Asn Ala Gln Ser Trp Ser His Tyr Glu Asn Trp Ala Ile		465	470	475	480	AAC TAC ACA TTT GAT TTC CCT GGA ATA AAT GCA GAT GCC CTC CAC CCA	1488	Asn Tyr Thr Phe Asp Phe Pro Gly Ile Asn Ala Asp Ala Leu His Pro		485	490	495		GAT CTC CAA ACC ACC CCC ATT GTC CCA GAC ACC AGT ATC AGC AGC AGT	1536	Asp Leu Gln Thr Thr Pro Ile Val Pro Asp Thr Ser Ile Ser Ser Ser		500	505	510		GGT GGT GAA AGC TCT GAA GAA CTC AGT GAA AGC AGC TTT TTC AAC CTC	1584	Gly Gly Glu Ser Ser Glu Glu Leu Ser Glu Ser Ser Phe Phe Asn Leu		515	520	525		ATC ACT CCA GGC GCC TGG AAC AGT GAA ACC CCG CGC TCT AGT ACG CCC	1632	Ile Thr Pro Gly Ala Trp Asn Ser Glu Thr Pro Arg Ser Ser Thr Pro		530	535	540		GTC CCC GGG ACC AGT TCA GGA GAA TCA TTT GTC GGA AGC CCA GTT TCC	1680	Val Pro Gly Thr Ser Ser Gly Glu Ser Phe Val Gly Ser Pro Val Ser		545	550	555	560	TCC GAA GTG GTA GCC GCG TCG TGG GAG GAA GCT TTT TAC ACG CCG CTT	1728	Ser Glu Val Val Ala Ala Ser Trp Glu Glu Ala Phe Tyr Thr Pro Leu		565	570	575		GCC GAT CAG TTT CGT GAA CTG TTA GTA GGG GTT GAC TTT GTA TGG GAT	1776	Ala Asp Gln Phe Arg Glu Leu Leu Val Gly Val Asp Phe Val Trp Asp		580	585	590		GGT GTG AGG GGA TTG CCT GTT TGC TGT GTG GAA CAT ATA AAC AAC AGT	1824	Gly Val Arg Gly Leu Pro Val Cys Cys Val Glu His Ile Asn Asn Ser		595	600	605		GGG GGA GGG TTG GGG CTT TGC CCT CAT TGT ATT AAT GTG GGA GCT TGG	1872	Gly Gly Gly Leu Gly Leu Cys Pro His Cys Ile Asn Val Gly Ala Trp		610	615	620		TAT AAT GGA TGG AAA TTT AGA GAG TTT ACT CCA GAC TTA GTG CGC TGC	1920	Tyr Asn Gly Trp Lys Phe Arg Glu Phe Thr Pro Asp Leu Val Arg Cys		625	630	635	640	AGT TGT CAT GTA GGA GCC TCT AAC CCA TTT TCT GTG TTA ACT TGT AAA	1968	Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys		645	650	655		AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013	Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu		660	665	670																	
460																																																																																																																											
ACT TGG TGT AAT GCA CAA AGC TGG AGC CAC TAT GAA AAC TGG GCA ATA	1440																																																																																																																										
Thr Trp Cys Asn Ala Gln Ser Trp Ser His Tyr Glu Asn Trp Ala Ile																																																																																																																											
465	470	475	480	AAC TAC ACA TTT GAT TTC CCT GGA ATA AAT GCA GAT GCC CTC CAC CCA	1488	Asn Tyr Thr Phe Asp Phe Pro Gly Ile Asn Ala Asp Ala Leu His Pro		485	490	495		GAT CTC CAA ACC ACC CCC ATT GTC CCA GAC ACC AGT ATC AGC AGC AGT	1536	Asp Leu Gln Thr Thr Pro Ile Val Pro Asp Thr Ser Ile Ser Ser Ser		500	505	510		GGT GGT GAA AGC TCT GAA GAA CTC AGT GAA AGC AGC TTT TTC AAC CTC	1584	Gly Gly Glu Ser Ser Glu Glu Leu Ser Glu Ser Ser Phe Phe Asn Leu		515	520	525		ATC ACT CCA GGC GCC TGG AAC AGT GAA ACC CCG CGC TCT AGT ACG CCC	1632	Ile Thr Pro Gly Ala Trp Asn Ser Glu Thr Pro Arg Ser Ser Thr Pro		530	535	540		GTC CCC GGG ACC AGT TCA GGA GAA TCA TTT GTC GGA AGC CCA GTT TCC	1680	Val Pro Gly Thr Ser Ser Gly Glu Ser Phe Val Gly Ser Pro Val Ser		545	550	555	560	TCC GAA GTG GTA GCC GCG TCG TGG GAG GAA GCT TTT TAC ACG CCG CTT	1728	Ser Glu Val Val Ala Ala Ser Trp Glu Glu Ala Phe Tyr Thr Pro Leu		565	570	575		GCC GAT CAG TTT CGT GAA CTG TTA GTA GGG GTT GAC TTT GTA TGG GAT	1776	Ala Asp Gln Phe Arg Glu Leu Leu Val Gly Val Asp Phe Val Trp Asp		580	585	590		GGT GTG AGG GGA TTG CCT GTT TGC TGT GTG GAA CAT ATA AAC AAC AGT	1824	Gly Val Arg Gly Leu Pro Val Cys Cys Val Glu His Ile Asn Asn Ser		595	600	605		GGG GGA GGG TTG GGG CTT TGC CCT CAT TGT ATT AAT GTG GGA GCT TGG	1872	Gly Gly Gly Leu Gly Leu Cys Pro His Cys Ile Asn Val Gly Ala Trp		610	615	620		TAT AAT GGA TGG AAA TTT AGA GAG TTT ACT CCA GAC TTA GTG CGC TGC	1920	Tyr Asn Gly Trp Lys Phe Arg Glu Phe Thr Pro Asp Leu Val Arg Cys		625	630	635	640	AGT TGT CAT GTA GGA GCC TCT AAC CCA TTT TCT GTG TTA ACT TGT AAA	1968	Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys		645	650	655		AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013	Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu		660	665	670																									
475	480																																																																																																																										
AAC TAC ACA TTT GAT TTC CCT GGA ATA AAT GCA GAT GCC CTC CAC CCA	1488																																																																																																																										
Asn Tyr Thr Phe Asp Phe Pro Gly Ile Asn Ala Asp Ala Leu His Pro																																																																																																																											
485	490	495		GAT CTC CAA ACC ACC CCC ATT GTC CCA GAC ACC AGT ATC AGC AGC AGT	1536	Asp Leu Gln Thr Thr Pro Ile Val Pro Asp Thr Ser Ile Ser Ser Ser		500	505	510		GGT GGT GAA AGC TCT GAA GAA CTC AGT GAA AGC AGC TTT TTC AAC CTC	1584	Gly Gly Glu Ser Ser Glu Glu Leu Ser Glu Ser Ser Phe Phe Asn Leu		515	520	525		ATC ACT CCA GGC GCC TGG AAC AGT GAA ACC CCG CGC TCT AGT ACG CCC	1632	Ile Thr Pro Gly Ala Trp Asn Ser Glu Thr Pro Arg Ser Ser Thr Pro		530	535	540		GTC CCC GGG ACC AGT TCA GGA GAA TCA TTT GTC GGA AGC CCA GTT TCC	1680	Val Pro Gly Thr Ser Ser Gly Glu Ser Phe Val Gly Ser Pro Val Ser		545	550	555	560	TCC GAA GTG GTA GCC GCG TCG TGG GAG GAA GCT TTT TAC ACG CCG CTT	1728	Ser Glu Val Val Ala Ala Ser Trp Glu Glu Ala Phe Tyr Thr Pro Leu		565	570	575		GCC GAT CAG TTT CGT GAA CTG TTA GTA GGG GTT GAC TTT GTA TGG GAT	1776	Ala Asp Gln Phe Arg Glu Leu Leu Val Gly Val Asp Phe Val Trp Asp		580	585	590		GGT GTG AGG GGA TTG CCT GTT TGC TGT GTG GAA CAT ATA AAC AAC AGT	1824	Gly Val Arg Gly Leu Pro Val Cys Cys Val Glu His Ile Asn Asn Ser		595	600	605		GGG GGA GGG TTG GGG CTT TGC CCT CAT TGT ATT AAT GTG GGA GCT TGG	1872	Gly Gly Gly Leu Gly Leu Cys Pro His Cys Ile Asn Val Gly Ala Trp		610	615	620		TAT AAT GGA TGG AAA TTT AGA GAG TTT ACT CCA GAC TTA GTG CGC TGC	1920	Tyr Asn Gly Trp Lys Phe Arg Glu Phe Thr Pro Asp Leu Val Arg Cys		625	630	635	640	AGT TGT CAT GTA GGA GCC TCT AAC CCA TTT TCT GTG TTA ACT TGT AAA	1968	Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys		645	650	655		AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013	Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu		660	665	670																																	
495																																																																																																																											
GAT CTC CAA ACC ACC CCC ATT GTC CCA GAC ACC AGT ATC AGC AGC AGT	1536																																																																																																																										
Asp Leu Gln Thr Thr Pro Ile Val Pro Asp Thr Ser Ile Ser Ser Ser																																																																																																																											
500	505	510		GGT GGT GAA AGC TCT GAA GAA CTC AGT GAA AGC AGC TTT TTC AAC CTC	1584	Gly Gly Glu Ser Ser Glu Glu Leu Ser Glu Ser Ser Phe Phe Asn Leu		515	520	525		ATC ACT CCA GGC GCC TGG AAC AGT GAA ACC CCG CGC TCT AGT ACG CCC	1632	Ile Thr Pro Gly Ala Trp Asn Ser Glu Thr Pro Arg Ser Ser Thr Pro		530	535	540		GTC CCC GGG ACC AGT TCA GGA GAA TCA TTT GTC GGA AGC CCA GTT TCC	1680	Val Pro Gly Thr Ser Ser Gly Glu Ser Phe Val Gly Ser Pro Val Ser		545	550	555	560	TCC GAA GTG GTA GCC GCG TCG TGG GAG GAA GCT TTT TAC ACG CCG CTT	1728	Ser Glu Val Val Ala Ala Ser Trp Glu Glu Ala Phe Tyr Thr Pro Leu		565	570	575		GCC GAT CAG TTT CGT GAA CTG TTA GTA GGG GTT GAC TTT GTA TGG GAT	1776	Ala Asp Gln Phe Arg Glu Leu Leu Val Gly Val Asp Phe Val Trp Asp		580	585	590		GGT GTG AGG GGA TTG CCT GTT TGC TGT GTG GAA CAT ATA AAC AAC AGT	1824	Gly Val Arg Gly Leu Pro Val Cys Cys Val Glu His Ile Asn Asn Ser		595	600	605		GGG GGA GGG TTG GGG CTT TGC CCT CAT TGT ATT AAT GTG GGA GCT TGG	1872	Gly Gly Gly Leu Gly Leu Cys Pro His Cys Ile Asn Val Gly Ala Trp		610	615	620		TAT AAT GGA TGG AAA TTT AGA GAG TTT ACT CCA GAC TTA GTG CGC TGC	1920	Tyr Asn Gly Trp Lys Phe Arg Glu Phe Thr Pro Asp Leu Val Arg Cys		625	630	635	640	AGT TGT CAT GTA GGA GCC TCT AAC CCA TTT TCT GTG TTA ACT TGT AAA	1968	Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys		645	650	655		AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013	Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu		660	665	670																																									
510																																																																																																																											
GGT GGT GAA AGC TCT GAA GAA CTC AGT GAA AGC AGC TTT TTC AAC CTC	1584																																																																																																																										
Gly Gly Glu Ser Ser Glu Glu Leu Ser Glu Ser Ser Phe Phe Asn Leu																																																																																																																											
515	520	525		ATC ACT CCA GGC GCC TGG AAC AGT GAA ACC CCG CGC TCT AGT ACG CCC	1632	Ile Thr Pro Gly Ala Trp Asn Ser Glu Thr Pro Arg Ser Ser Thr Pro		530	535	540		GTC CCC GGG ACC AGT TCA GGA GAA TCA TTT GTC GGA AGC CCA GTT TCC	1680	Val Pro Gly Thr Ser Ser Gly Glu Ser Phe Val Gly Ser Pro Val Ser		545	550	555	560	TCC GAA GTG GTA GCC GCG TCG TGG GAG GAA GCT TTT TAC ACG CCG CTT	1728	Ser Glu Val Val Ala Ala Ser Trp Glu Glu Ala Phe Tyr Thr Pro Leu		565	570	575		GCC GAT CAG TTT CGT GAA CTG TTA GTA GGG GTT GAC TTT GTA TGG GAT	1776	Ala Asp Gln Phe Arg Glu Leu Leu Val Gly Val Asp Phe Val Trp Asp		580	585	590		GGT GTG AGG GGA TTG CCT GTT TGC TGT GTG GAA CAT ATA AAC AAC AGT	1824	Gly Val Arg Gly Leu Pro Val Cys Cys Val Glu His Ile Asn Asn Ser		595	600	605		GGG GGA GGG TTG GGG CTT TGC CCT CAT TGT ATT AAT GTG GGA GCT TGG	1872	Gly Gly Gly Leu Gly Leu Cys Pro His Cys Ile Asn Val Gly Ala Trp		610	615	620		TAT AAT GGA TGG AAA TTT AGA GAG TTT ACT CCA GAC TTA GTG CGC TGC	1920	Tyr Asn Gly Trp Lys Phe Arg Glu Phe Thr Pro Asp Leu Val Arg Cys		625	630	635	640	AGT TGT CAT GTA GGA GCC TCT AAC CCA TTT TCT GTG TTA ACT TGT AAA	1968	Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys		645	650	655		AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013	Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu		660	665	670																																																	
525																																																																																																																											
ATC ACT CCA GGC GCC TGG AAC AGT GAA ACC CCG CGC TCT AGT ACG CCC	1632																																																																																																																										
Ile Thr Pro Gly Ala Trp Asn Ser Glu Thr Pro Arg Ser Ser Thr Pro																																																																																																																											
530	535	540		GTC CCC GGG ACC AGT TCA GGA GAA TCA TTT GTC GGA AGC CCA GTT TCC	1680	Val Pro Gly Thr Ser Ser Gly Glu Ser Phe Val Gly Ser Pro Val Ser		545	550	555	560	TCC GAA GTG GTA GCC GCG TCG TGG GAG GAA GCT TTT TAC ACG CCG CTT	1728	Ser Glu Val Val Ala Ala Ser Trp Glu Glu Ala Phe Tyr Thr Pro Leu		565	570	575		GCC GAT CAG TTT CGT GAA CTG TTA GTA GGG GTT GAC TTT GTA TGG GAT	1776	Ala Asp Gln Phe Arg Glu Leu Leu Val Gly Val Asp Phe Val Trp Asp		580	585	590		GGT GTG AGG GGA TTG CCT GTT TGC TGT GTG GAA CAT ATA AAC AAC AGT	1824	Gly Val Arg Gly Leu Pro Val Cys Cys Val Glu His Ile Asn Asn Ser		595	600	605		GGG GGA GGG TTG GGG CTT TGC CCT CAT TGT ATT AAT GTG GGA GCT TGG	1872	Gly Gly Gly Leu Gly Leu Cys Pro His Cys Ile Asn Val Gly Ala Trp		610	615	620		TAT AAT GGA TGG AAA TTT AGA GAG TTT ACT CCA GAC TTA GTG CGC TGC	1920	Tyr Asn Gly Trp Lys Phe Arg Glu Phe Thr Pro Asp Leu Val Arg Cys		625	630	635	640	AGT TGT CAT GTA GGA GCC TCT AAC CCA TTT TCT GTG TTA ACT TGT AAA	1968	Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys		645	650	655		AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013	Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu		660	665	670																																																									
540																																																																																																																											
GTC CCC GGG ACC AGT TCA GGA GAA TCA TTT GTC GGA AGC CCA GTT TCC	1680																																																																																																																										
Val Pro Gly Thr Ser Ser Gly Glu Ser Phe Val Gly Ser Pro Val Ser																																																																																																																											
545	550	555	560	TCC GAA GTG GTA GCC GCG TCG TGG GAG GAA GCT TTT TAC ACG CCG CTT	1728	Ser Glu Val Val Ala Ala Ser Trp Glu Glu Ala Phe Tyr Thr Pro Leu		565	570	575		GCC GAT CAG TTT CGT GAA CTG TTA GTA GGG GTT GAC TTT GTA TGG GAT	1776	Ala Asp Gln Phe Arg Glu Leu Leu Val Gly Val Asp Phe Val Trp Asp		580	585	590		GGT GTG AGG GGA TTG CCT GTT TGC TGT GTG GAA CAT ATA AAC AAC AGT	1824	Gly Val Arg Gly Leu Pro Val Cys Cys Val Glu His Ile Asn Asn Ser		595	600	605		GGG GGA GGG TTG GGG CTT TGC CCT CAT TGT ATT AAT GTG GGA GCT TGG	1872	Gly Gly Gly Leu Gly Leu Cys Pro His Cys Ile Asn Val Gly Ala Trp		610	615	620		TAT AAT GGA TGG AAA TTT AGA GAG TTT ACT CCA GAC TTA GTG CGC TGC	1920	Tyr Asn Gly Trp Lys Phe Arg Glu Phe Thr Pro Asp Leu Val Arg Cys		625	630	635	640	AGT TGT CAT GTA GGA GCC TCT AAC CCA TTT TCT GTG TTA ACT TGT AAA	1968	Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys		645	650	655		AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013	Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu		660	665	670																																																																	
555	560																																																																																																																										
TCC GAA GTG GTA GCC GCG TCG TGG GAG GAA GCT TTT TAC ACG CCG CTT	1728																																																																																																																										
Ser Glu Val Val Ala Ala Ser Trp Glu Glu Ala Phe Tyr Thr Pro Leu																																																																																																																											
565	570	575		GCC GAT CAG TTT CGT GAA CTG TTA GTA GGG GTT GAC TTT GTA TGG GAT	1776	Ala Asp Gln Phe Arg Glu Leu Leu Val Gly Val Asp Phe Val Trp Asp		580	585	590		GGT GTG AGG GGA TTG CCT GTT TGC TGT GTG GAA CAT ATA AAC AAC AGT	1824	Gly Val Arg Gly Leu Pro Val Cys Cys Val Glu His Ile Asn Asn Ser		595	600	605		GGG GGA GGG TTG GGG CTT TGC CCT CAT TGT ATT AAT GTG GGA GCT TGG	1872	Gly Gly Gly Leu Gly Leu Cys Pro His Cys Ile Asn Val Gly Ala Trp		610	615	620		TAT AAT GGA TGG AAA TTT AGA GAG TTT ACT CCA GAC TTA GTG CGC TGC	1920	Tyr Asn Gly Trp Lys Phe Arg Glu Phe Thr Pro Asp Leu Val Arg Cys		625	630	635	640	AGT TGT CAT GTA GGA GCC TCT AAC CCA TTT TCT GTG TTA ACT TGT AAA	1968	Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys		645	650	655		AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013	Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu		660	665	670																																																																									
575																																																																																																																											
GCC GAT CAG TTT CGT GAA CTG TTA GTA GGG GTT GAC TTT GTA TGG GAT	1776																																																																																																																										
Ala Asp Gln Phe Arg Glu Leu Leu Val Gly Val Asp Phe Val Trp Asp																																																																																																																											
580	585	590		GGT GTG AGG GGA TTG CCT GTT TGC TGT GTG GAA CAT ATA AAC AAC AGT	1824	Gly Val Arg Gly Leu Pro Val Cys Cys Val Glu His Ile Asn Asn Ser		595	600	605		GGG GGA GGG TTG GGG CTT TGC CCT CAT TGT ATT AAT GTG GGA GCT TGG	1872	Gly Gly Gly Leu Gly Leu Cys Pro His Cys Ile Asn Val Gly Ala Trp		610	615	620		TAT AAT GGA TGG AAA TTT AGA GAG TTT ACT CCA GAC TTA GTG CGC TGC	1920	Tyr Asn Gly Trp Lys Phe Arg Glu Phe Thr Pro Asp Leu Val Arg Cys		625	630	635	640	AGT TGT CAT GTA GGA GCC TCT AAC CCA TTT TCT GTG TTA ACT TGT AAA	1968	Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys		645	650	655		AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013	Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu		660	665	670																																																																																	
590																																																																																																																											
GGT GTG AGG GGA TTG CCT GTT TGC TGT GTG GAA CAT ATA AAC AAC AGT	1824																																																																																																																										
Gly Val Arg Gly Leu Pro Val Cys Cys Val Glu His Ile Asn Asn Ser																																																																																																																											
595	600	605		GGG GGA GGG TTG GGG CTT TGC CCT CAT TGT ATT AAT GTG GGA GCT TGG	1872	Gly Gly Gly Leu Gly Leu Cys Pro His Cys Ile Asn Val Gly Ala Trp		610	615	620		TAT AAT GGA TGG AAA TTT AGA GAG TTT ACT CCA GAC TTA GTG CGC TGC	1920	Tyr Asn Gly Trp Lys Phe Arg Glu Phe Thr Pro Asp Leu Val Arg Cys		625	630	635	640	AGT TGT CAT GTA GGA GCC TCT AAC CCA TTT TCT GTG TTA ACT TGT AAA	1968	Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys		645	650	655		AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013	Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu		660	665	670																																																																																									
605																																																																																																																											
GGG GGA GGG TTG GGG CTT TGC CCT CAT TGT ATT AAT GTG GGA GCT TGG	1872																																																																																																																										
Gly Gly Gly Leu Gly Leu Cys Pro His Cys Ile Asn Val Gly Ala Trp																																																																																																																											
610	615	620		TAT AAT GGA TGG AAA TTT AGA GAG TTT ACT CCA GAC TTA GTG CGC TGC	1920	Tyr Asn Gly Trp Lys Phe Arg Glu Phe Thr Pro Asp Leu Val Arg Cys		625	630	635	640	AGT TGT CAT GTA GGA GCC TCT AAC CCA TTT TCT GTG TTA ACT TGT AAA	1968	Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys		645	650	655		AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013	Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu		660	665	670																																																																																																	
620																																																																																																																											
TAT AAT GGA TGG AAA TTT AGA GAG TTT ACT CCA GAC TTA GTG CGC TGC	1920																																																																																																																										
Tyr Asn Gly Trp Lys Phe Arg Glu Phe Thr Pro Asp Leu Val Arg Cys																																																																																																																											
625	630	635	640	AGT TGT CAT GTA GGA GCC TCT AAC CCA TTT TCT GTG TTA ACT TGT AAA	1968	Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys		645	650	655		AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013	Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu		660	665	670																																																																																																									
635	640																																																																																																																										
AGT TGT CAT GTA GGA GCC TCT AAC CCA TTT TCT GTG TTA ACT TGT AAA	1968																																																																																																																										
Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys																																																																																																																											
645	650	655		AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013	Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu		660	665	670																																																																																																																	
655																																																																																																																											
AAA TGT GCT TAC CTG TCT GGA TTA CAA AGT TTT GTA GAT TAT GAG	2013																																																																																																																										
Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu																																																																																																																											
660	665	670																																																																																																																									
670																																																																																																																											

<211> 671

<212> PRT

<213> erythrovirus

<400> 82

Met	Glu	Leu	Phe	Arg	Gly	Val	Leu	His	Ile	Ser	Ser	Asn	Ile	Leu	Asp
1															

Cys	Ala	Asn	Asp	Asn	Trp	Trp	Cys	Ser	Met	Leu	Asp	Leu	Asp	Thr	Ser
20							25						30		

Asp	Trp	Glu	Pro	Leu	Thr	His	Ser	Asn	Arg	Leu	Met	Ala	Ile	Tyr	Leu
35							40						45		

Ser	Ser	Val	Ala	Ser	Lys	Leu	Asp	Phe	Thr	Gly	Gly	Pro	Leu	Ala	Gly
50							55						60		

Cys	Leu	Tyr	Phe	Phe	Gln	Val	Glu	Cys	Asn	Lys	Phe	Glu	Gly	Tyr
65							70						80	

His	Ile	His	Val	Val	Ile	Gly	Gly	Pro	Gly	Leu	Asn	Ala	Arg	Asn	Leu
85							90						95		

Thr	Val	Cys	Val	Glu	Gly	Leu	Phe	Asn	Asn	Val	Leu	Tyr	His	Leu	Val
100							105						110		

Thr	Glu	Ser	Val	Lys	Leu	Lys	Phe	Leu	Pro	Gly	Met	Thr	Thr	Lys	Gly
115							120						125		

Lys	Tyr	Phe	Arg	Asp	Gly	Glu	Gln	Phe	Ile	Glu	Asn	Tyr	Leu	Met	Lys
130							135						140		

Lys	Ile	Pro	Leu	Asn	Val	Val	Trp	Cys	Val	Thr	Asn	Ile	Asp	Gly	Tyr
145							150						155		160

Ile	Asp	Thr	Cys	Ile	Ser	Ala	Ser	Phe	Arg	Arg	Gly	Ala	Cys	His	Ala
165								170						175	

Lys	Arg	Pro	Arg	Ile	Thr	Ala	Asn	Thr	Asp	Ser	Ala	Thr	Asn	Glu	Thr
180							185						190		

Gly	Glu	Ser	Ser	Cys	Gly	Gly	Asp	Val	Val	Pro	Phe	Ala	Gly	Lys	
195							200						205		

Gly	Thr	Lys	Ala	Gly	Leu	Lys	Phe	Gln	Thr	Met	Val	Asn	Trp	Leu	Cys
210							215						220		

Glu	Asn	Arg	Val	Phe	Thr	Glu	Asp	Lys	Trp	Lys	Leu	Val	Asp	Phe	Asn
225							230						235		240

Gln	Tyr	Thr	Leu	Leu	Ser	Ser	Ser	His	Ser	Gly	Ser	Phe	Gln	Ile	Gln
245							250						255		

Ser	Ala	Leu	Lys	Leu	Ala	Ile	Tyr	Lys	Ala	Thr	Asn	Leu	Val	Pro	Thr
260							265						270		

Ser	Thr	Phe	Leu	Leu	His	Ser	Asp	Phe	Glu	Gln	Val	Thr	Cys	Ile	Lys
275							280						285		

Glu	Asn	Lys	Ile	Val	Lys	Leu	Leu	Cys	Gln	Asn	Tyr	Asp	Pro	Leu	
290							295						300		

Leu	Val	Gly	Gln	His	Val	Leu	Arg	Trp	Ile	Asp	Lys	Lys	Cys	Gly	Lys
305							310						315		320

Lys	Asn	Thr	Leu	Trp	Phe	Tyr	Gly	Pro	Pro	Ser	Thr	Gly	Lys	Thr	Asn
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

325

330

335

Leu Ala Met Ala Ile Ala Lys Thr Val Pro Val Tyr Gly Met Val Asn
 340 345 350

Trp Asn Asn Glu Asn Phe Pro Phe Asn Asp Val Ala Gly Lys Ser Leu
 355 360 365

Val Val Trp Asp Glu Gly Ile Ile Lys Ser Thr Ile Val Glu Ala Ala
 370 375 380

Lys Ala Ile Leu Gly Gly Gln Pro Thr Arg Val Asp Gln Lys Met Arg
 385 390 395 400

Gly Ser Val Ala Val Pro Gly Val Pro Val Val Ile Thr Ser Asn Gly
 405 410 415

Asp Ile Thr Phe Val Val Ser Gly Asn Thr Thr Thr Thr Val His Ala
 420 425 430

Lys Ala Leu Lys Glu Arg Met Val Lys Leu Asn Phe Thr Ile Arg Cys
 435 440 445

Ser Pro Asp Met Gly Leu Leu Thr Glu Ala Asp Val Gln Gln Trp Leu
 450 455 460

Thr Trp Cys Asn Ala Gln Ser Trp Ser His Tyr Glu Asn Trp Ala Ile
 465 470 475 480

Asn Tyr Thr Phe Asp Phe Pro Gly Ile Asn Ala Asp Ala Leu His Pro
 485 490 495

Asp Leu Gln Thr Thr Pro Ile Val Pro Asp Thr Ser Ile Ser Ser Ser
 500 505 510

Gly Gly Glu Ser Ser Glu Glu Leu Ser Glu Ser Ser Phe Phe Asn Leu
 515 520 525

Ile Thr Pro Gly Ala Trp Asn Ser Glu Thr Pro Arg Ser Ser Thr Pro
 530 535 540

Val Pro Gly Thr Ser Ser Gly Glu Ser Phe Val Gly Ser Pro Val Ser
 545 550 555 560

Ser Glu Val Val Ala Ala Ser Trp Glu Glu Ala Phe Tyr Thr Pro Leu
 565 570 575

Ala Asp Gln Phe Arg Glu Leu Leu Val Gly Val Asp Phe Val Trp Asp
 580 585 590

Gly Val Arg Gly Leu Pro Val Cys Cys Val Glu His Ile Asn Asn Ser
 595 600 605

Gly Gly Gly Leu Gly Leu Cys Pro His Cys Ile Asn Val Gly Ala Trp
 610 615 620

Tyr Asn Gly Trp Lys Phe Arg Glu Phe Thr Pro Asp Leu Val Arg Cys
 625 630 635 640

Ser Cys His Val Gly Ala Ser Asn Pro Phe Ser Val Leu Thr Cys Lys
 645 650 655

Lys Cys Ala Tyr Leu Ser Gly Leu Gln Ser Phe Val Asp Tyr Glu
 660 665 670

<211> 222

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 83

ATG CAG ATG CCC TCC ACC CAG ATC TCC AAA CCA CCC CCA TTG TCC CAG
 Met Gln Met Pro Ser Thr Gln Ile Ser Lys Pro Pro Pro Leu Ser Gln
 675 680 685

48

ACA CCA GTA TCA GCA GCA GTG GTG GTG AAA GCT CTG AAG AAC TCA GTG
 Thr Pro Val Ser Ala Ala Val Val Val Lys Ala Leu Lys Asn Ser Val
 690 695 700

96

AAA GCA GCT TTT TCA ACC TCA TCA CTC CAG GCG CCT GGA ACA GTG AAA
 Lys Ala Ala Phe Ser Thr Ser Ser Leu Gln Ala Pro Gly Thr Val Lys
 705 710 715

144

CCC CGC GCT CTA GTA CGC CCG TCC CCG GGA CCA GTT CAG GAG AAT CAT
 Pro Arg Ala Leu Val Arg Pro Ser Pro Gly Pro Val Gln Glu Asn His
 720 725 730 735

192

TTG TCG GAA GCC CAG TTT CCT CCG AAG TGG
 Leu Ser Glu Ala Gln Phe Pro Pro Lys Trp
 740 745

222

<210> 84

<211> 74

<212> PRT

<213> erythrovirus

<400> 84

Met Gln Met Pro Ser Thr Gln Ile Ser Lys Pro Pro Pro Leu Ser Gln
 1 5 10 15

Thr Pro Val Ser Ala Ala Val Val Val Lys Ala Leu Lys Asn Ser Val
 20 25 30

Lys Ala Ala Phe Ser Thr Ser Ser Leu Gln Ala Pro Gly Thr Val Lys
 35 40 45

Pro Arg Ala Leu Val Arg Pro Ser Pro Gly Pro Val Gln Glu Asn His
 50 55 60

Leu Ser Glu Ala Gln Phe Pro Pro Lys Trp
 65 70

<210> 85

<211> 2343

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 85

ATG AGT AAA ACC ACT AAC AAA TGG TGG GAA AGC AGT GAC AAA TTT GCC
 Met Ser Lys Thr Thr Asn Lys Trp Trp Glu Ser Ser Asp Lys Phe Ala
 75 80 85 90

48

CAG GAC GTG TAT AAG CAG TTT GTG CAA TTT TAT GAA AAA GCT ACT GGA
 Gln Asp Val Tyr Lys Gln Phe Val Gln Phe Tyr Glu Lys Ala Thr Gly
 95 100 105

96

ACA GAC TTA GAG CTT ATT CAA ATT TTA AAA GAC CAT TAC AAC ATT TCT
 Thr Asp Leu Glu Leu Ile Gln Ile Leu Lys Asp His Tyr Asn Ile Ser
 110 115 120

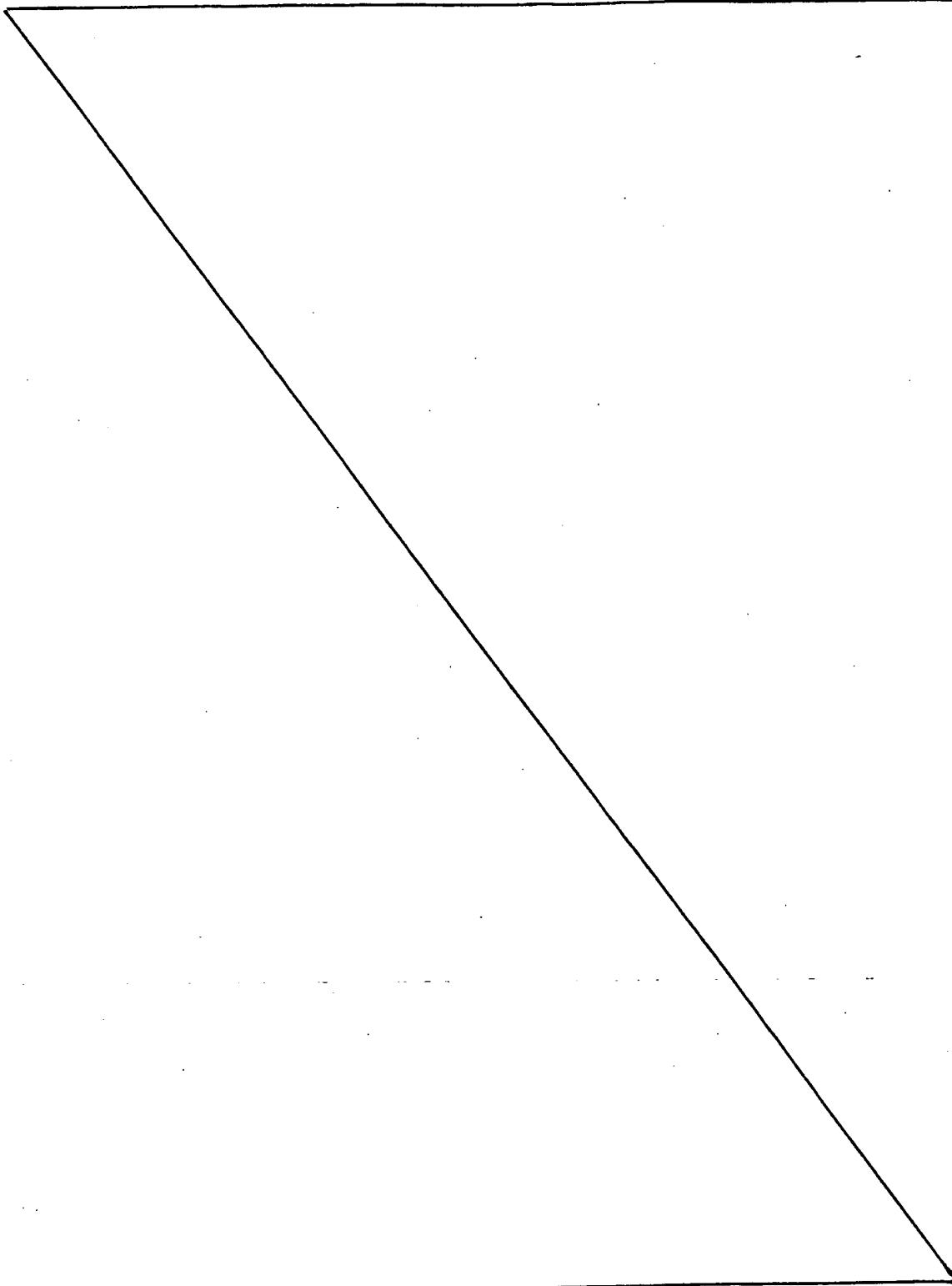
144

TTA GAT AAT CCT TTA GAA AAC CCC TCT TCT TTA TTT GAC TTA GTT GCT Leu Asp Asn Pro Leu Glu Asn Pro Ser Ser Leu Phe Asp Leu Val Ala 125 130 135	192
CGC ATT AAA AGT AAT CTT AAA AAC TCT CCA GAC CTA TAT AGT CAT CAT Arg Ile Lys Ser Asn Leu Lys Asn Ser Pro Asp Leu Tyr Ser His His 140 145 150	240
TTT CAG AGC CAT GGA CAG TTA TCT GAC CAC CCC CAT GCC TTA TCA TCC Phe Gln Ser His Gly Gln Leu Ser Asp His Pro His Ala Leu Ser Ser 155 160 165 170	288
AGT AAC AGT AGT GCA GAA CCT AGA GGA GAA AAT GCA GTA TTA TCT AGT Ser Asn Ser Ser Ala Glu Pro Arg Gly Glu Asn Ala Val Leu Ser Ser 175 180 185	336
GAA GAC TTA CAC AAG CCT GGG CAA GTT AGC ATA CAA TTA CCC GGT ACT Glu Asp Leu His Lys Pro Gly Gln Val Ser Ile Gln Leu Pro Gly Thr 190 195 200	384
AAC TAT GTT GGG CCT GGC AAT GAG CTA CAA GCT GGG CCT CCG CAG AAT Asn Tyr Val Gly Pro Gly Asn Glu Leu Gln Ala Gly Pro Pro Gln Asn 205 210 215	432
GCT GTG GAC AGT GCT GCA AGG ATT CAT GAC TTT AGG TAT AGC CAA TTG Ala Val Asp Ser Ala Ala Arg Ile His Asp Phe Arg Tyr Ser Gln Leu 220 225 230	480
GCT AAG TTG GGA ATA AAT CCT TAT ACA CAT TGG ACG GTA GCA GAT GAA Ala Lys Leu Gly Ile Asn Pro Tyr Thr His Trp Thr Val Ala Asp Glu 235 240 245 250	528
GAA TTG TTA AAA AAT ATA AAA AAT GAA ACA GGG TTT CAA GCA CAA GCA Glu Leu Leu Lys Asn Ile Lys Asn Glu Thr Gly Phe Gln Ala Gln Ala 255 260 265	576
GTA AAA GAT TAC TTT ACT TTA AAA GGT GCA GCT GCC CCT GTG GCC CAT Val Lys Asp Tyr Phe Thr Leu Lys Gly Ala Ala Ala Pro Val Ala His 270 275 280	624
TTT CAA GGA AGT TTA CCG GAA GTG CCC GCG TAC AAC GCC TCA GAA AAA Phe Gln Gly Ser Leu Pro Glu Val Pro Ala Tyr Asn Ala Ser Glu Lys 285 290 295	672
TAC CCC AGC ATG ACT TCA GTT AAC TCT GCA GAA GCC AGC ACT GGT GCA Tyr Pro Ser Met Thr Ser Val Asn Ser Ala Glu Ala Ser Thr Gly Ala 300 305 310	720
GGC GGG GGA GGT AGC AAC CCT ACA AAA AGC ATG TGG AGT GAA GGG GCT Gly Gly Gly Ser Asn Pro Thr Lys Ser Met Trp Ser Glu Gly Ala 315 320 325 330	768
ACA TTT ACT GCT AAT TCT GTA ACG TGT ACA TTC TCT AGG CAA TTT TTA Thr Phe Thr Ala Asn Ser Val Thr Cys Thr Phe Ser Arg Gln Phe Leu 335 340 345	816
ATT CCA TAT GAT CCA GAG CAT CAT TAT AAA GTG TTC TCT CCA GCA GCT Ile Pro Tyr Asp Pro Glu His His Tyr Lys Val Phe Ser Pro Ala Ala 350 355 360	864
AGT AGC TGC CAC AAT GCT AGT GGG AAA GAG GCA AAA GTG TGC ACT ATT Ser Ser Cys His Asn Ala Ser Gly Lys Glu Ala Lys Val Cys Thr Ile 365 370 375	912
AGT CCC ATT ATG GGG TAC TCT ACT CCG TGG AGA TAC TTA GAT TTT AAT Ser Pro Ile Met Gly Tyr Ser Thr Pro Trp Arg Tyr Leu Asp Phe Asn	960

380	385	390	
GCT TTA AAT TTG TTT TTC TCA CCA TTA GAG TTT CAG CAC TTA ATT GAA Ala Leu Asn Leu Phe Phe Ser Pro Leu Glu Phe Gln His Leu Ile Glu 395 400 405 410			
1008			
AAT TAT GGT AGT ATA GCT CCA GAT GCT TTA ACT GTA ACT ATT TCA GAA Asn Tyr Gly Ser Ile Ala Pro Asp Ala Leu Thr Val Thr Ile Ser Glu 415 420 425			
1056			
ATT GCT GTA AAA GAT GTC ACA GAC AAA ACA GGA GGA GGT GTG CAA GTT Ile Ala Val Lys Asp Val Thr Asp Lys Thr Gly Gly Val Gln Val 430 435 440			
1104			
ACT GAC AGC ACC ACA GGA CGT TTG TGT ATG TTA GTG GAT CAT GAG TAT Thr Asp Ser Thr Thr Gly Arg Leu Cys Met Leu Val Asp His Glu Tyr 445 450 455			
1152			
AAA TAC CCA TAT GTG CTA GGT CAG GGA CAA GAC ACA CTA GCT CCA GAA Lys Tyr Pro Tyr Val Leu Gly Gln Gly Gln Asp Thr Leu Ala Pro Glu 460 465 470			
1200			
CTG CCC ATT TGG GTT TAC TTT CCC CCC CAG TAT GCT TAC TTA ACA GTA Leu Pro Ile Trp Val Tyr Phe Pro Pro Gln Tyr Ala Tyr Leu Thr Val 475 480 485 490			
1248			
GGT GAA GTA AAC ACA CAA GGA ATT TCA GGA GAC AGC AAA AAA TTG GCT Gly Glu Val Asn Thr Gln Gly Ile Ser Gly Asp Ser Lys Lys Leu Ala 495 500 505			
1296			
AGT GAA GAA TCA GCT TTT TAT GTG TTA GAG CAC AGT TCA TTT GAA CTT Ser Glu Glu Ser Ala Phe Tyr Val Leu Glu His Ser Ser Phe Glu Leu 510 515 520			
1344			
TTG GGT ACA GGG GGA TCT GCC ACT ATG TCC TAC AAA TTT CCA GCT GTG Leu Gly Thr Gly Ser Ala Thr Met Ser Tyr Lys Phe Pro Ala Val 525 530 535			
1392			
CCC CCA GAA AAC CTA GAA GGC TGC AGC CAA CAT TTT TAT GAA ATG TAC Pro Pro Glu Asn Leu Glu Gly Cys Ser Gln His Phe Tyr Glu Met Tyr 540 545 550			
1440			
AAC CCT TTG TAC GGT TCT CGT TTA GGG GTA CCT GAC ACA TTA GGA GGG Asn Pro Leu Tyr Gly Ser Arg Leu Gly Val Pro Asp Thr Leu Gly Gly 555 560 565 570			
1488			
GAC CCT AAA TTT AGA TCA TTG ACA CAC GAA GAC CAC GCA ATT CAG CCA Asp Pro Lys Phe Arg Ser Leu Thr His Glu Asp His Ala Ile Gln Pro 575 580 585			
1536			
CAA AAC TTT ATG CCT GGG CCA CTA ATA AAT TCA GTG TCT ACC AAA GAA Gln Asn Phe Met Pro Gly Pro Leu Ile Asn Ser Val Ser Thr Lys Glu 590 595 600			
1584			
GGA GAC AAT TCT AAT ACA GGT GCT GGA AAA GCC CTT ACG GGG CTT AGT Gly Asp Asn Ser Asn Thr Gly Ala Gly Lys Ala Leu Thr Gly Leu Ser 605 610 615			
1632			
ACT GGC ACT AGC CAA AAC ACC AGA ATT TCC CTA CGC CCC GGG CCA GTA Thr Gly Thr Ser Gln Asn Thr Arg Ile Ser Leu Arg Pro Gly Pro Val 620 625 630			
1680			
TCT CAG CCA TAC CAT CAC TGG GAC ACT GAT AAA TAT GTT ACA GGA ATA Ser Gln Pro Tyr His His Trp Asp Thr Asp Lys Tyr Val Thr Gly Ile 635 640 645 650			
1728			

23

AAT GCC ATT TCA CAT GGA CAA ACC ACT TAT GGA AAT GCT GAG GAC AAA 1776
Asn Ala Ile Ser His Gly Gln Thr Thr Tyr Gly Asn Ala Glu Asp Lys
655 660 665



GAG TAT CAG CAA GGG GTA GGA AGA TTT CCA AAT GAA AAA GAA CAG CTT Glu Tyr Gln Gln Gly Val Gly Arg Phe Pro Asn Glu Lys Glu Gln Leu 670 675 680	1824
AAG CAG TTA CAA GGT CTT AAC ATG CAC ACA TAC TTC CCT AAT AAA GGA Lys Gln Leu Gln Gly Leu Asn Met His Thr Tyr Phe Pro Asn Lys Gly 685 690 695	1872
ACC CAA CAA TAC ACA GAC CAA ATT GAA CGC CCT CTT ATG GTG GGC TCT Thr Gln Gln Tyr Thr Asp Gln Ile Glu Arg Pro Leu Met Val Gly Ser 700 705 710	1920
GTT TGG AAC AGA AGA GCT CTT CAC TAT GAA AGT CAG CTG TGG AGT AAA Val Trp Asn Arg Arg Ala Leu His Tyr Glu Ser Gln Leu Trp Ser Lys 715 720 725 730	1968
ATC CCT AAC TTA GAT GAC AGT TTT AAA ACT CAA TTT GCA GCC CTA GGC Ile Pro Asn Leu Asp Asp Ser Phe Lys Thr Gln Phe Ala Ala Leu Gly 735 740 745	2016
GGG TGG GGT TTG CAT CAA CCA CCC CCT CAA ATA TTT TTA AAA ATA CTA Gly Trp Gly Leu His Gln Pro Pro Gln Ile Phe Leu Lys Ile Leu 750 755 760	2064
CCA CAA AGT GGG CCA ATT GGA GGT ATT AAA TCC ATG GGA ATT ACT ACT Pro Gln Ser Gly Pro Ile Gly Ile Lys Ser Met Gly Ile Thr Thr 765 770 775	2112
TTA GTT CAA TAT GCT GTG GGA ATA ATG ACA GTT ACC ATG ACC TTT AAA Leu Val Gln Tyr Ala Val Gly Ile Met Thr Val Thr Met Thr Phe Lys 780 785 790	2160
TTG GGA CCT CGA AAG GCT ACT GGA AGG TGG AAT CCC CAG CCT GGC GTT Leu Gly Pro Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val 795 800 805 810	2208
TAT CCT CCT CAT GCA GCT GGT CAT TTA CCA TAT GTA CTG TAT GAC CCC Tyr Pro Pro His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro 815 820 825	2256
ACA GCT ACA GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT Thr Ala Thr Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro 830 835 840	2304
GAA GAA TTG TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG Glu Glu Leu Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu 845 850 855	2343
<210> 86 <211> 781 <212> PRT <213> erythrovirus	
<400> 86 Met Ser Lys Thr Thr Asn Lys Trp Trp Glu Ser Ser Asp Lys Phe Ala 1 5 10 15	
Gln Asp Val Tyr Lys Gln Phe Val Gln Phe Tyr Glu Lys Ala Thr Gly 20 25 30	
Thr Asp Leu Glu Leu Ile Gln Ile Leu Lys Asp His Tyr Asn Ile Ser 35 40 45	
Leu Asp Asn Pro Leu Glu Asn Pro Ser Ser Leu Phe Asp Leu Val Ala 50 55 60	

Arg Ile Lys Ser Asn Leu Lys Asn Ser Pro Asp Leu Tyr Ser His His
65 70 75 80

Phe Gln Ser His Gly Gln Leu Ser Asp His Pro His Ala Leu Ser Ser
85 90 95

Ser Asn Ser Ser Ala Glu Pro Arg Gly Glu Asn Ala Val Leu Ser Ser
100 105 110

Glu Asp Leu His Lys Pro Gly Gln Val Ser Ile Gln Leu Pro Gly Thr
115 120 125

Asn Tyr Val Gly Pro Gly Asn Glu Leu Gln Ala Gly Pro Pro Gln Asn
130 135 140

Ala Val Asp Ser Ala Ala Arg Ile His Asp Phe Arg Tyr Ser Gln Leu
145 150 155 160

Ala Lys Leu Gly Ile Asn Pro Tyr Thr His Trp Thr Val Ala Asp Glu
165 170 175

Glu Leu Leu Lys Asn Ile Lys Asn Glu Thr Gly Phe Gln Ala Gln Ala
180 185 190

Val Lys Asp Tyr Phe Thr Leu Lys Gly Ala Ala Ala Pro Val Ala His
195 200 205

Phe Gln Gly Ser Leu Pro Glu Val Pro Ala Tyr Asn Ala Ser Glu Lys
210 215 220

Tyr Pro Ser Met Thr Ser Val Asn Ser Ala Glu Ala Ser Thr Gly Ala
225 230 235 240

Gly Gly Gly Ser Asn Pro Thr Lys Ser Met Trp Ser Glu Gly Ala
245 250 255

Thr Phe Thr Ala Asn Ser Val Thr Cys Thr Phe Ser Arg Gln Phe Leu
260 265 270

Ile Pro Tyr Asp Pro Glu His His Tyr Lys Val Phe Ser Pro Ala Ala
275 280 285

Ser Ser Cys His Asn Ala Ser Gly Lys Glu Ala Lys Val Cys Thr Ile
290 295 300

Ser Pro Ile Met Gly Tyr Ser Thr Pro Trp Arg Tyr Leu Asp Phe Asn
305 310 315 320

Ala Leu Asn Leu Phe Phe Ser Pro Leu Glu Phe Gln His Leu Ile Glu
325 330 335

Asn Tyr Gly Ser Ile Ala Pro Asp Ala Leu Thr Val Thr Ile Ser Glu
340 345 350

Ile Ala Val Lys Asp Val Thr Asp Lys Thr Gly Gly Val Gln Val
355 360 365

Thr Asp Ser Thr Thr Gly Arg Leu Cys Met Leu Val Asp His Glu Tyr
370 375 380

Lys Tyr Pro Tyr Val Leu Gly Gln Gly Gln Asp Thr Leu Ala Pro Glu
385 390 395 400

Leu Pro Ile Trp Val Tyr Phe Pro Pro Gln Tyr Ala Tyr Leu Thr Val
405 410 415

Gly Glu Val Asn Thr Gln Gly Ile Ser Gly Asp Ser Lys Lys Leu Ala
 420 425 430
 Ser Glu Glu Ser Ala Phe Tyr Val Leu Glu His Ser Ser Phe Glu Leu
 435 440 445
 Leu Gly Thr Gly Ser Ala Thr Met Ser Tyr Lys Phe Pro Ala Val
 450 455 460
 Pro Pro Glu Asn Leu Glu Gly Cys Ser Gln His Phe Tyr Glu Met Tyr
 465 470 475 480
 Asn Pro Leu Tyr Gly Ser Arg Leu Gly Val Pro Asp Thr Leu Gly Gly
 485 490 495
 Asp Pro Lys Phe Arg Ser Leu Thr His Glu Asp His Ala Ile Gln Pro
 500 505 510
 Gln Asn Phe Met Pro Gly Pro Leu Ile Asn Ser Val Ser Thr Lys Glu
 515 520 525
 Gly Asp Asn Ser Asn Thr Gly Ala Gly Lys Ala Leu Thr Gly Leu Ser
 530 535 540
 Thr Gly Thr Ser Gln Asn Thr Arg Ile Ser Leu Arg Pro Gly Pro Val
 545 550 555 560
 Ser Gln Pro Tyr His His Trp Asp Thr Asp Lys Tyr Val Thr Gly Ile
 565 570 575
 Asn Ala Ile Ser His Gly Gln Thr Thr Tyr Gly Asn Ala Glu Asp Lys
 580 585 590
 Glu Tyr Gln Gln Gly Val Gly Arg Phe Pro Asn Glu Lys Glu Gln Leu
 595 600 605
 Lys Gln Leu Gln Gly Leu Asn Met His Thr Tyr Phe Pro Asn Lys Gly
 610 615 620
 Thr Gln Gln Tyr Thr Asp Gln Ile Glu Arg Pro Leu Met Val Gly Ser
 625 630 635 640
 Val Trp Asn Arg Arg Ala Leu His Tyr Glu Ser Gln Leu Trp Ser Lys
 645 650 655
 Ile Pro Asn Leu Asp Asp Ser Phe Lys Thr Gln Phe Ala Ala Leu Gly
 660 665 670
 Gly Trp Gly Leu His Gln Pro Pro Pro Gln Ile Phe Leu Lys Ile Leu
 675 680 685
 Pro Gln Ser Gly Pro Ile Gly Gly Ile Lys Ser Met Gly Ile Thr Thr
 690 695 700
 Leu Val Gln Tyr Ala Val Gly Ile Met Thr Val Thr Met Thr Phe Lys
 705 710 715 720
 Leu Gly Pro Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val
 725 730 735
 Tyr Pro Pro His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro
 740 745 750
 Thr Ala Thr Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro
 755 760 765

Glu Glu Leu Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu
 770 775 780

<210> 87

<211> 681

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 87

ATG AGT AAA ACC ACT AAC AAA TGG TGG GAA AGC AGT GAC AAA TTT GCC
 Met Ser Lys Thr Thr Asn Lys Trp Trp Glu Ser Ser Asp Lys Phe Ala
 785 790 795

48

CAG GAC GTG TAT AAG CAG TTT GTG CAA TTT TAT GAA AAA GCT ACT GGA
 Gln Asp Val Tyr Lys Gln Phe Val Gln Phe Tyr Glu Lys Ala Thr Gly
 800 805 810

96

ACA GAC TTA GAG CTT ATT CAA ATT TTA AAA GAC CAT TAC AAC ATT TCT
 Thr Asp Leu Glu Leu Ile Gln Ile Leu Lys Asp His Tyr Asn Ile Ser
 815 820 825

144

TTA GAT AAT CCT TTA GAA AAC CCC TCT TCT TTA TTT GAC TTA GTT GCT
 Leu Asp Asn Pro Leu Glu Asn Pro Ser Ser Leu Phe Asp Leu Val Ala
 830 835 840 845

192

CGC ATT AAA AGT AAT CTT AAA AAC TCT CCA GAC CTA TAT AGT CAT CAT
 Arg Ile Lys Ser Asn Leu Lys Asn Ser Pro Asp Leu Tyr Ser His His
 850 855 860

240

TTT CAG AGC CAT GGA CAG TTA TCT GAC CAC CCC CAT GCC TTA TCA TCC
 Phe Gln Ser His Gly Gln Leu Ser Asp His Pro His Ala Leu Ser Ser
 865 870 875

288

AGT AAC AGT AGT GCA GAA CCT AGA GGA GAA AAT GCA GTA TTA TCT AGT
 Ser Asn Ser Ser Ala Glu Pro Arg Gly Glu Asn Ala Val Leu Ser Ser
 880 885 890

336

GAA GAC TTA CAC AAG CCT GGG CAA GTT AGC ATA CAA TTA CCC GGT ACT
 Glu Asp Leu His Lys Pro Gly Gln Val Ser Ile Gln Leu Pro Gly Thr
 895 900 905

384

AAC TAT GTT GGG CCT GGC AAT GAG CTA CAA GCT GGG CCT CCG CAG AAT
 Asn Tyr Val Gly Pro Gly Asn Glu Leu Gln Ala Gly Pro Pro Gln Asn
 910 915 920 925

432

GCT GTG GAC AGT GCT GCA AGG ATT CAT GAC TTT AGG TAT AGC CAA TTG
 Ala Val Asp Ser Ala Ala Arg Ile His Asp Phe Arg Tyr Ser Gln Leu
 930 935 940

480

GCT AAG TTG GGA ATA AAT CCT TAT ACA CAT TGG ACG GTA GCA GAT GAA
 Ala Lys Leu Gly Ile Asn Pro Tyr Thr His Trp Thr Val Ala Asp Glu
 945 950 955

528

GAA TTG TTA AAA AAT ATA AAA AAT GAA ACA GGG TTT CAA GCA CAA GCA
 Glu Leu Leu Lys Asn Ile Lys Asn Glu Thr Gly Phe Gln Ala Gln Ala
 960 965 970

576

GTA AAA GAT TAC TTT ACT TTA AAA GGT GCA GCT GCC CCT GTG GCC CAT
 Val Lys Asp Tyr Phe Thr Leu Lys Gly Ala Ala Ala Pro Val Ala His
 975 980 985

624

TTT CAA GGA AGT TTA CCG GAA GTG CCC GCG TAC AAC GCC TCA GAA AAA
 Phe Gln Gly Ser Leu Pro Glu Val Pro Ala Tyr Asn Ala Ser Glu Lys
 990 995 1000 1005

672

TAC CCC AGC
Tyr Pro Ser

<210> 88
<211> 227
<212> PRT
<213> erythrovirus

<400> 88
Met Ser Lys Thr Thr Asn Lys Trp Trp Glu Ser Ser Asp Lys Phe Ala
1 5 10 15
Gln Asp Val Tyr Lys Gln Phe Val Gln Phe Tyr Glu Lys Ala Thr Gly
20 25 30
Thr Asp Leu Glu Leu Ile Gln Ile Leu Lys Asp His Tyr Asn Ile Ser
35 40 45
Leu Asp Asn Pro Leu Glu Asn Pro Ser Ser Leu Phe Asp Leu Val Ala
50 55 60
Arg Ile Lys Ser Asn Leu Lys Asn Ser Pro Asp Leu Tyr Ser His His
65 70 75 80
Phe Gln Ser His Gly Gln Leu Ser Asp His Pro His Ala Leu Ser Ser
85 90 95
Ser Asn Ser Ser Ala Glu Pro Arg Gly Glu Asn Ala Val Leu Ser Ser
100 105 110
Glu Asp Leu His Lys Pro Gly Gln Val Ser Ile Gln Leu Pro Gly Thr
115 120 125
Asn Tyr Val Gly Pro Gly Asn Glu Gln Ala Gly Pro Pro Gln Asn
130 135 140
Ala Val Asp Ser Ala Ala Arg Ile His Asp Phe Arg Tyr Ser Gln Leu
145 150 155 160
Ala Lys Leu Gly Ile Asn Pro Tyr Thr His Trp Thr Val Ala Asp Glu
165 170 175
Glu Leu Leu Lys Asn Ile Lys Asn Glu Thr Gly Phe Gln Ala Gln Ala
180 185 190
Val Lys Asp Tyr Phe Thr Leu Lys Gly Ala Ala Ala Pro Val Ala His
195 200 205
Phe Gln Gly Ser Leu Pro Glu Val Pro Ala Tyr Asn Ala Ser Glu Lys
210 215 220
Tyr Pro Ser
225
<210> 89
<211> 306
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 89
TTG CTC GCA TTA AAA GTA ATC TTA AAA ACT CTC CAG ACC TAT ATA GTC
Leu Leu Ala Leu Lys Val Ile Leu Lys Thr Leu Gln Thr Tyr Ile Val
230 235 240

ATC ATT TTC AGA GCC ATG GAC AGT TAT CTG ACC ACC CCC ATG CCT TAT

Ile Ile Phe Arg Ala Met Asp Ser Tyr Leu Thr Thr Pro Met Pro Tyr			
245	250	255	
CAT CCA GTA ACA GTA GTG CAG AAC CTA GAG GAG AAA ATG CAG TAT TAT		144	
His Pro Val Thr Val Val Gln Asn Leu Glu Glu Lys Met Gln Tyr Tyr			
260	265	270	275
CTA GTG AAG ACT TAC ACA AGC CTG GGC AAG TTA GCA TAC AAT TAC CCG		192	
Leu Val Lys Thr Tyr Thr Ser Leu Gly Lys Leu Ala Tyr Asn Tyr Pro			
280	285	290	
GTA CTA ACT ATG TTG GGC CTG GCA ATG AGC TAC AAG CTG GGC CTC CGC		240	
Val Leu Thr Met Leu Gly Leu Ala Met Ser Tyr Lys Leu Gly Leu Arg			
295	300	305	
AGA ATG CTG TGG ACA GTG CTG CAA GGA TTC ATG ACT TTA GGT ATA GCC		288	
Arg Met Leu Trp Thr Val Leu Gln Gly Phe Met Thr Leu Gly Ile Ala			
310	315	320	
AAT TGG CTA AGT TGG GAA		306	
Asn Trp Leu Ser Trp Glu			
325			
<210> 90			
<211> 102			
<212> PRT			
<213> erythrovirus			
<400> 90			
Leu Leu Ala Leu Lys Val Ile Leu Lys Thr Leu Gln Thr Tyr Ile Val			
1	5	10	15
Ile Ile Phe Arg Ala Met Asp Ser Tyr Leu Thr Thr Pro Met Pro Tyr			
20	25	30	
His Pro Val Thr Val Val Gln Asn Leu Glu Glu Lys Met Gln Tyr Tyr			
35	40	45	
Leu Val Lys Thr Tyr Thr Ser Leu Gly Lys Leu Ala Tyr Asn Tyr Pro			
50	55	60	
Val Leu Thr Met Leu Gly Leu Ala Met Ser Tyr Lys Leu Gly Leu Arg			
65	70	75	80
Arg Met Leu Trp Thr Val Leu Gln Gly Phe Met Thr Leu Gly Ile Ala			
85	90	95	
Asn Trp Leu Ser Trp Glu			
100			
<210> 91			
<211> 1662			
<212> ADN			
<213> erythrovirus			
<400> 91			
ATG ACT TCA GTT AAC TCT GCA GAA GCC AGC ACT GGT GCA GGC GGG GGA		48	
Met Thr Ser Val Asn Ser Ala Glu Ala Ser Thr Gly Ala Gly Gly Gly			
105	110	115	
GGT AGC AAC CCT ACA AAA AGC ATG TGG AGT GAA GGG GCT ACA TTT ACT		96	
Gly Ser Asn Pro Thr Lys Ser Met Trp Ser Glu Gly Ala Thr Phe Thr			
120	125	130	

GCT AAT TCT GTA ACG TGT ACA TTC TCT AGG CAA TTT TTA ATT CCA TAT Ala Asn Ser Val Thr Cys Thr Phe Ser Arg Gln Phe Leu Ile Pro Tyr 135 140 145 150	144
GAT CCA GAG CAT CAT TAT AAA GTG TTC TCT CCA GCA GCT AGT AGC TGC Asp Pro Glu His His Tyr Lys Val Phe Ser Pro Ala Ala Ser Ser Cys 155 160 165	192
CAC AAT GCT AGT GGG AAA GAG GCA AAA GTG TGC ACT ATT AGT CCC ATT His Asn Ala Ser Gly Lys Glu Ala Lys Val Cys Thr Ile Ser Pro Ile 170 175 180	240
ATG GGG TAC TCT ACT CCG TGG AGA TAC TTA GAT TTT AAT GCT TTA AAT Met Gly Tyr Ser Thr Pro Trp Arg Tyr Leu Asp Phe Asn Ala Leu Asn 185 190 195	288
TTG TTT TTC TCA CCA TTA GAG TTT CAG CAC TTA ATT GAA AAT TAT GGT Leu Phe Ser Pro Leu Glu Phe Gln His Leu Ile Glu Asn Tyr Gly 200 205 210	336
AGT ATA GCT CCA GAT GCT TTA ACT GTA ACT ATT TCA GAA ATT GCT GTA Ser Ile Ala Pro Asp Ala Leu Thr Val Thr Ile Ser Glu Ile Ala Val 215 220 225 230	384
AAA GAT GTC ACA GAC AAA ACA GGA GGA GGT GTG CAA GTT ACT GAC AGC Lys Asp Val Thr Asp Lys Thr Gly Gly Val Gln Val Thr Asp Ser 235 240 245	432
ACC ACA GGA CGT TTG TGT ATG TTA GTG GAT CAT GAG TAT AAA TAC CCA Thr Thr Gly Arg Leu Cys Met Leu Val Asp His Glu Tyr Lys Tyr Pro 250 255 260	480
TAT GTG CTA GGT CAG GGA CAA GAC ACA CTA GCT CCA GAA CTG CCC ATT Tyr Val Leu Gly Gln Gly Gln Asp Thr Leu Ala Pro Glu Leu Pro Ile 265 270 275	528
TGG GTT TAC TTT CCC CCC CAG TAT GCT TAC TTA ACA GTA GGT GAA GTA Trp Val Tyr Phe Pro Pro Gln Tyr Ala Tyr Leu Thr Val Gly Glu Val 280 285 290	576
AAC ACA CAA GGA ATT TCA GGA GAC AGC AAA AAA TTG GCT AGT GAA GAA Asn Thr Gln Gly Ile Ser Gly Asp Ser Lys Lys Leu Ala Ser Glu Glu 295 300 305 310	624
TCA GCT TTT TAT GTG TTA GAG CAC AGT TCA TTT GAA CTT TTG GGT ACA Ser Ala Phe Tyr Val Leu Glu His Ser Ser Phe Glu Leu Leu Gly Thr 315 320 325	672
GGG GGA TCT GCC ACT ATG TCC TAC AAA TTT CCA GCT GTG CCC CCA GAA Gly Gly Ser Ala Thr Met Ser Tyr Lys Phe Pro Ala Val Pro Pro Glu 330 335 340	720
AAC CTA GAA GGC TGC AGC CAA CAT TTT TAT GAA ATG TAC AAC CCT TTG Asn Leu Glu Gly Cys Ser Gln His Phe Tyr Glu Met Tyr Asn Pro Leu 345 350 355	768
TAC GGT TCT CGT TTA GGG GTA CCT GAC ACA TTA GGA GGG GAC CCT AAA Tyr Gly Ser Arg Leu Gly Val Pro Asp Thr Leu Gly Gly Asp Pro Lys 360 365 370	816
TTT AGA TCA TTG ACA CAC GAA GAC CAC GCA ATT CAG CCA CAA AAC TTT Phe Arg Ser Leu Thr His Glu Asp His Ala Ile Gln Pro Gln Asn Phe 375 380 385 390	864
ATG CCT GGG CCA CTA ATA AAT TCA GTG TCT ACC AAA GAA GGA GAC AAT Met Pro Gly Pro Leu Ile Asn Ser Val Ser Thr Lys Glu Gly Asp Asn	912

31

395

400

405

TCT AAT ACA GGT GCT GGA AAA GCC CTT ACG GGG CTT AGT ACT GGC ACT	960																																																																																																																									
Ser Asn Thr Gly Ala Gly Lys Ala Leu Thr Gly Leu Ser Thr Gly Thr																																																																																																																										
410	415	420		AGC CAA AAC ACC AGA ATT TCC CTA CGC CCC GGG CCA GTA TCT CAG CCA	1008	Ser Gln Asn Thr Arg Ile Ser Leu Arg Pro Gly Pro Val Ser Gln Pro		425	430	435		TAC CAT CAC TGG GAC ACT GAT AAA TAT GTT ACA GGA ATA AAT GCC ATT	1056	Tyr His His Trp Asp Thr Asp Lys Tyr Val Thr Gly Ile Asn Ala Ile		440	445	450		TCA CAT GGA CAA ACC ACT TAT GGA AAT GCT GAG GAC AAA GAG TAT CAG	1104	Ser His Gly Gln Thr Thr Tyr Gly Asn Ala Glu Asp Lys Glu Tyr Gln		455	460	465	470	CAA GGG GTA GGA AGA TTT CCA AAT GAA AAA GAA CAG CTT AAG CAG TTA	1152	Gln Gly Val Gly Arg Phe Pro Asn Glu Lys Glu Gln Leu Lys Gln Leu		475	480	485		CAA GGT CTT AAC ATG CAC ACA TAC TTC CCT AAT AAA GGA ACC CAA CAA	1200	Gln Gly Leu Asn Met His Thr Tyr Phe Pro Asn Lys Gly Thr Gln Gln		490	495	500		TAC ACA GAC CAA ATT GAA CGC CCT CTT ATG GTG GGC TCT GTT TGG AAC	1248	Tyr Thr Asp Gln Ile Glu Arg Pro Leu Met Val Gly Ser Val Trp Asn		505	510	515		AGA AGA GCT CTT CAC TAT GAA AGT CAG CTG TGG AGT AAA ATC CCT AAC	1296	Arg Arg Ala Leu His Tyr Glu Ser Gln Leu Trp Ser Lys Ile Pro Asn		520	525	530		TTA GAT GAC AGT TTT AAA ACT CAA TTT GCA GCC CTA GGC GGG TGG GGT	1344	Leu Asp Asp Ser Phe Lys Thr Gln Phe Ala Ala Leu Gly Gly Trp Gly		535	540	545	550	TTG CAT CAA CCA CCC CCT CAA ATA TTT TTA AAA ATA CTA CCA CAA AGT	1392	Leu His Gln Pro Pro Gln Ile Phe Leu Lys Ile Leu Pro Gln Ser		555	560	565		GGG CCA ATT GGA GGT ATT AAA TCC ATG GGA ATT ACT ACT TTA GTT CAA	1440	Gly Pro Ile Gly Gly Ile Lys Ser Met Gly Ile Thr Thr Leu Val Gln		570	575	580		TAT GCT GTG GGA ATA ATG ACA GTT ACC ATG ACC TTT AAA TTG GGA CCT	1488	Tyr Ala Val Gly Ile Met Thr Val Thr Met Thr Phe Lys Leu Gly Pro		585	590	595		CGA AAG GCT ACT GGA AGG TGG AAT CCC CAG CCT GGC GTT TAT CCT CCT	1536	Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val Tyr Pro Pro		600	605	610		CAT GCA GCT GGT CAT TTA CCA TAT GTA CTG TAT GAC CCC ACA GCT ACA	1584	His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro Thr Ala Thr		615	620	625	630	GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT GAA GAA TTG	1632	Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu		635	640	645		TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662	Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu		650	655	
420																																																																																																																										
AGC CAA AAC ACC AGA ATT TCC CTA CGC CCC GGG CCA GTA TCT CAG CCA	1008																																																																																																																									
Ser Gln Asn Thr Arg Ile Ser Leu Arg Pro Gly Pro Val Ser Gln Pro																																																																																																																										
425	430	435		TAC CAT CAC TGG GAC ACT GAT AAA TAT GTT ACA GGA ATA AAT GCC ATT	1056	Tyr His His Trp Asp Thr Asp Lys Tyr Val Thr Gly Ile Asn Ala Ile		440	445	450		TCA CAT GGA CAA ACC ACT TAT GGA AAT GCT GAG GAC AAA GAG TAT CAG	1104	Ser His Gly Gln Thr Thr Tyr Gly Asn Ala Glu Asp Lys Glu Tyr Gln		455	460	465	470	CAA GGG GTA GGA AGA TTT CCA AAT GAA AAA GAA CAG CTT AAG CAG TTA	1152	Gln Gly Val Gly Arg Phe Pro Asn Glu Lys Glu Gln Leu Lys Gln Leu		475	480	485		CAA GGT CTT AAC ATG CAC ACA TAC TTC CCT AAT AAA GGA ACC CAA CAA	1200	Gln Gly Leu Asn Met His Thr Tyr Phe Pro Asn Lys Gly Thr Gln Gln		490	495	500		TAC ACA GAC CAA ATT GAA CGC CCT CTT ATG GTG GGC TCT GTT TGG AAC	1248	Tyr Thr Asp Gln Ile Glu Arg Pro Leu Met Val Gly Ser Val Trp Asn		505	510	515		AGA AGA GCT CTT CAC TAT GAA AGT CAG CTG TGG AGT AAA ATC CCT AAC	1296	Arg Arg Ala Leu His Tyr Glu Ser Gln Leu Trp Ser Lys Ile Pro Asn		520	525	530		TTA GAT GAC AGT TTT AAA ACT CAA TTT GCA GCC CTA GGC GGG TGG GGT	1344	Leu Asp Asp Ser Phe Lys Thr Gln Phe Ala Ala Leu Gly Gly Trp Gly		535	540	545	550	TTG CAT CAA CCA CCC CCT CAA ATA TTT TTA AAA ATA CTA CCA CAA AGT	1392	Leu His Gln Pro Pro Gln Ile Phe Leu Lys Ile Leu Pro Gln Ser		555	560	565		GGG CCA ATT GGA GGT ATT AAA TCC ATG GGA ATT ACT ACT TTA GTT CAA	1440	Gly Pro Ile Gly Gly Ile Lys Ser Met Gly Ile Thr Thr Leu Val Gln		570	575	580		TAT GCT GTG GGA ATA ATG ACA GTT ACC ATG ACC TTT AAA TTG GGA CCT	1488	Tyr Ala Val Gly Ile Met Thr Val Thr Met Thr Phe Lys Leu Gly Pro		585	590	595		CGA AAG GCT ACT GGA AGG TGG AAT CCC CAG CCT GGC GTT TAT CCT CCT	1536	Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val Tyr Pro Pro		600	605	610		CAT GCA GCT GGT CAT TTA CCA TAT GTA CTG TAT GAC CCC ACA GCT ACA	1584	His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro Thr Ala Thr		615	620	625	630	GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT GAA GAA TTG	1632	Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu		635	640	645		TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662	Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu		650	655									
435																																																																																																																										
TAC CAT CAC TGG GAC ACT GAT AAA TAT GTT ACA GGA ATA AAT GCC ATT	1056																																																																																																																									
Tyr His His Trp Asp Thr Asp Lys Tyr Val Thr Gly Ile Asn Ala Ile																																																																																																																										
440	445	450		TCA CAT GGA CAA ACC ACT TAT GGA AAT GCT GAG GAC AAA GAG TAT CAG	1104	Ser His Gly Gln Thr Thr Tyr Gly Asn Ala Glu Asp Lys Glu Tyr Gln		455	460	465	470	CAA GGG GTA GGA AGA TTT CCA AAT GAA AAA GAA CAG CTT AAG CAG TTA	1152	Gln Gly Val Gly Arg Phe Pro Asn Glu Lys Glu Gln Leu Lys Gln Leu		475	480	485		CAA GGT CTT AAC ATG CAC ACA TAC TTC CCT AAT AAA GGA ACC CAA CAA	1200	Gln Gly Leu Asn Met His Thr Tyr Phe Pro Asn Lys Gly Thr Gln Gln		490	495	500		TAC ACA GAC CAA ATT GAA CGC CCT CTT ATG GTG GGC TCT GTT TGG AAC	1248	Tyr Thr Asp Gln Ile Glu Arg Pro Leu Met Val Gly Ser Val Trp Asn		505	510	515		AGA AGA GCT CTT CAC TAT GAA AGT CAG CTG TGG AGT AAA ATC CCT AAC	1296	Arg Arg Ala Leu His Tyr Glu Ser Gln Leu Trp Ser Lys Ile Pro Asn		520	525	530		TTA GAT GAC AGT TTT AAA ACT CAA TTT GCA GCC CTA GGC GGG TGG GGT	1344	Leu Asp Asp Ser Phe Lys Thr Gln Phe Ala Ala Leu Gly Gly Trp Gly		535	540	545	550	TTG CAT CAA CCA CCC CCT CAA ATA TTT TTA AAA ATA CTA CCA CAA AGT	1392	Leu His Gln Pro Pro Gln Ile Phe Leu Lys Ile Leu Pro Gln Ser		555	560	565		GGG CCA ATT GGA GGT ATT AAA TCC ATG GGA ATT ACT ACT TTA GTT CAA	1440	Gly Pro Ile Gly Gly Ile Lys Ser Met Gly Ile Thr Thr Leu Val Gln		570	575	580		TAT GCT GTG GGA ATA ATG ACA GTT ACC ATG ACC TTT AAA TTG GGA CCT	1488	Tyr Ala Val Gly Ile Met Thr Val Thr Met Thr Phe Lys Leu Gly Pro		585	590	595		CGA AAG GCT ACT GGA AGG TGG AAT CCC CAG CCT GGC GTT TAT CCT CCT	1536	Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val Tyr Pro Pro		600	605	610		CAT GCA GCT GGT CAT TTA CCA TAT GTA CTG TAT GAC CCC ACA GCT ACA	1584	His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro Thr Ala Thr		615	620	625	630	GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT GAA GAA TTG	1632	Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu		635	640	645		TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662	Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu		650	655																	
450																																																																																																																										
TCA CAT GGA CAA ACC ACT TAT GGA AAT GCT GAG GAC AAA GAG TAT CAG	1104																																																																																																																									
Ser His Gly Gln Thr Thr Tyr Gly Asn Ala Glu Asp Lys Glu Tyr Gln																																																																																																																										
455	460	465	470	CAA GGG GTA GGA AGA TTT CCA AAT GAA AAA GAA CAG CTT AAG CAG TTA	1152	Gln Gly Val Gly Arg Phe Pro Asn Glu Lys Glu Gln Leu Lys Gln Leu		475	480	485		CAA GGT CTT AAC ATG CAC ACA TAC TTC CCT AAT AAA GGA ACC CAA CAA	1200	Gln Gly Leu Asn Met His Thr Tyr Phe Pro Asn Lys Gly Thr Gln Gln		490	495	500		TAC ACA GAC CAA ATT GAA CGC CCT CTT ATG GTG GGC TCT GTT TGG AAC	1248	Tyr Thr Asp Gln Ile Glu Arg Pro Leu Met Val Gly Ser Val Trp Asn		505	510	515		AGA AGA GCT CTT CAC TAT GAA AGT CAG CTG TGG AGT AAA ATC CCT AAC	1296	Arg Arg Ala Leu His Tyr Glu Ser Gln Leu Trp Ser Lys Ile Pro Asn		520	525	530		TTA GAT GAC AGT TTT AAA ACT CAA TTT GCA GCC CTA GGC GGG TGG GGT	1344	Leu Asp Asp Ser Phe Lys Thr Gln Phe Ala Ala Leu Gly Gly Trp Gly		535	540	545	550	TTG CAT CAA CCA CCC CCT CAA ATA TTT TTA AAA ATA CTA CCA CAA AGT	1392	Leu His Gln Pro Pro Gln Ile Phe Leu Lys Ile Leu Pro Gln Ser		555	560	565		GGG CCA ATT GGA GGT ATT AAA TCC ATG GGA ATT ACT ACT TTA GTT CAA	1440	Gly Pro Ile Gly Gly Ile Lys Ser Met Gly Ile Thr Thr Leu Val Gln		570	575	580		TAT GCT GTG GGA ATA ATG ACA GTT ACC ATG ACC TTT AAA TTG GGA CCT	1488	Tyr Ala Val Gly Ile Met Thr Val Thr Met Thr Phe Lys Leu Gly Pro		585	590	595		CGA AAG GCT ACT GGA AGG TGG AAT CCC CAG CCT GGC GTT TAT CCT CCT	1536	Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val Tyr Pro Pro		600	605	610		CAT GCA GCT GGT CAT TTA CCA TAT GTA CTG TAT GAC CCC ACA GCT ACA	1584	His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro Thr Ala Thr		615	620	625	630	GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT GAA GAA TTG	1632	Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu		635	640	645		TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662	Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu		650	655																									
465	470																																																																																																																									
CAA GGG GTA GGA AGA TTT CCA AAT GAA AAA GAA CAG CTT AAG CAG TTA	1152																																																																																																																									
Gln Gly Val Gly Arg Phe Pro Asn Glu Lys Glu Gln Leu Lys Gln Leu																																																																																																																										
475	480	485		CAA GGT CTT AAC ATG CAC ACA TAC TTC CCT AAT AAA GGA ACC CAA CAA	1200	Gln Gly Leu Asn Met His Thr Tyr Phe Pro Asn Lys Gly Thr Gln Gln		490	495	500		TAC ACA GAC CAA ATT GAA CGC CCT CTT ATG GTG GGC TCT GTT TGG AAC	1248	Tyr Thr Asp Gln Ile Glu Arg Pro Leu Met Val Gly Ser Val Trp Asn		505	510	515		AGA AGA GCT CTT CAC TAT GAA AGT CAG CTG TGG AGT AAA ATC CCT AAC	1296	Arg Arg Ala Leu His Tyr Glu Ser Gln Leu Trp Ser Lys Ile Pro Asn		520	525	530		TTA GAT GAC AGT TTT AAA ACT CAA TTT GCA GCC CTA GGC GGG TGG GGT	1344	Leu Asp Asp Ser Phe Lys Thr Gln Phe Ala Ala Leu Gly Gly Trp Gly		535	540	545	550	TTG CAT CAA CCA CCC CCT CAA ATA TTT TTA AAA ATA CTA CCA CAA AGT	1392	Leu His Gln Pro Pro Gln Ile Phe Leu Lys Ile Leu Pro Gln Ser		555	560	565		GGG CCA ATT GGA GGT ATT AAA TCC ATG GGA ATT ACT ACT TTA GTT CAA	1440	Gly Pro Ile Gly Gly Ile Lys Ser Met Gly Ile Thr Thr Leu Val Gln		570	575	580		TAT GCT GTG GGA ATA ATG ACA GTT ACC ATG ACC TTT AAA TTG GGA CCT	1488	Tyr Ala Val Gly Ile Met Thr Val Thr Met Thr Phe Lys Leu Gly Pro		585	590	595		CGA AAG GCT ACT GGA AGG TGG AAT CCC CAG CCT GGC GTT TAT CCT CCT	1536	Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val Tyr Pro Pro		600	605	610		CAT GCA GCT GGT CAT TTA CCA TAT GTA CTG TAT GAC CCC ACA GCT ACA	1584	His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro Thr Ala Thr		615	620	625	630	GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT GAA GAA TTG	1632	Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu		635	640	645		TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662	Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu		650	655																																	
485																																																																																																																										
CAA GGT CTT AAC ATG CAC ACA TAC TTC CCT AAT AAA GGA ACC CAA CAA	1200																																																																																																																									
Gln Gly Leu Asn Met His Thr Tyr Phe Pro Asn Lys Gly Thr Gln Gln																																																																																																																										
490	495	500		TAC ACA GAC CAA ATT GAA CGC CCT CTT ATG GTG GGC TCT GTT TGG AAC	1248	Tyr Thr Asp Gln Ile Glu Arg Pro Leu Met Val Gly Ser Val Trp Asn		505	510	515		AGA AGA GCT CTT CAC TAT GAA AGT CAG CTG TGG AGT AAA ATC CCT AAC	1296	Arg Arg Ala Leu His Tyr Glu Ser Gln Leu Trp Ser Lys Ile Pro Asn		520	525	530		TTA GAT GAC AGT TTT AAA ACT CAA TTT GCA GCC CTA GGC GGG TGG GGT	1344	Leu Asp Asp Ser Phe Lys Thr Gln Phe Ala Ala Leu Gly Gly Trp Gly		535	540	545	550	TTG CAT CAA CCA CCC CCT CAA ATA TTT TTA AAA ATA CTA CCA CAA AGT	1392	Leu His Gln Pro Pro Gln Ile Phe Leu Lys Ile Leu Pro Gln Ser		555	560	565		GGG CCA ATT GGA GGT ATT AAA TCC ATG GGA ATT ACT ACT TTA GTT CAA	1440	Gly Pro Ile Gly Gly Ile Lys Ser Met Gly Ile Thr Thr Leu Val Gln		570	575	580		TAT GCT GTG GGA ATA ATG ACA GTT ACC ATG ACC TTT AAA TTG GGA CCT	1488	Tyr Ala Val Gly Ile Met Thr Val Thr Met Thr Phe Lys Leu Gly Pro		585	590	595		CGA AAG GCT ACT GGA AGG TGG AAT CCC CAG CCT GGC GTT TAT CCT CCT	1536	Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val Tyr Pro Pro		600	605	610		CAT GCA GCT GGT CAT TTA CCA TAT GTA CTG TAT GAC CCC ACA GCT ACA	1584	His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro Thr Ala Thr		615	620	625	630	GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT GAA GAA TTG	1632	Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu		635	640	645		TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662	Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu		650	655																																									
500																																																																																																																										
TAC ACA GAC CAA ATT GAA CGC CCT CTT ATG GTG GGC TCT GTT TGG AAC	1248																																																																																																																									
Tyr Thr Asp Gln Ile Glu Arg Pro Leu Met Val Gly Ser Val Trp Asn																																																																																																																										
505	510	515		AGA AGA GCT CTT CAC TAT GAA AGT CAG CTG TGG AGT AAA ATC CCT AAC	1296	Arg Arg Ala Leu His Tyr Glu Ser Gln Leu Trp Ser Lys Ile Pro Asn		520	525	530		TTA GAT GAC AGT TTT AAA ACT CAA TTT GCA GCC CTA GGC GGG TGG GGT	1344	Leu Asp Asp Ser Phe Lys Thr Gln Phe Ala Ala Leu Gly Gly Trp Gly		535	540	545	550	TTG CAT CAA CCA CCC CCT CAA ATA TTT TTA AAA ATA CTA CCA CAA AGT	1392	Leu His Gln Pro Pro Gln Ile Phe Leu Lys Ile Leu Pro Gln Ser		555	560	565		GGG CCA ATT GGA GGT ATT AAA TCC ATG GGA ATT ACT ACT TTA GTT CAA	1440	Gly Pro Ile Gly Gly Ile Lys Ser Met Gly Ile Thr Thr Leu Val Gln		570	575	580		TAT GCT GTG GGA ATA ATG ACA GTT ACC ATG ACC TTT AAA TTG GGA CCT	1488	Tyr Ala Val Gly Ile Met Thr Val Thr Met Thr Phe Lys Leu Gly Pro		585	590	595		CGA AAG GCT ACT GGA AGG TGG AAT CCC CAG CCT GGC GTT TAT CCT CCT	1536	Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val Tyr Pro Pro		600	605	610		CAT GCA GCT GGT CAT TTA CCA TAT GTA CTG TAT GAC CCC ACA GCT ACA	1584	His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro Thr Ala Thr		615	620	625	630	GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT GAA GAA TTG	1632	Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu		635	640	645		TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662	Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu		650	655																																																	
515																																																																																																																										
AGA AGA GCT CTT CAC TAT GAA AGT CAG CTG TGG AGT AAA ATC CCT AAC	1296																																																																																																																									
Arg Arg Ala Leu His Tyr Glu Ser Gln Leu Trp Ser Lys Ile Pro Asn																																																																																																																										
520	525	530		TTA GAT GAC AGT TTT AAA ACT CAA TTT GCA GCC CTA GGC GGG TGG GGT	1344	Leu Asp Asp Ser Phe Lys Thr Gln Phe Ala Ala Leu Gly Gly Trp Gly		535	540	545	550	TTG CAT CAA CCA CCC CCT CAA ATA TTT TTA AAA ATA CTA CCA CAA AGT	1392	Leu His Gln Pro Pro Gln Ile Phe Leu Lys Ile Leu Pro Gln Ser		555	560	565		GGG CCA ATT GGA GGT ATT AAA TCC ATG GGA ATT ACT ACT TTA GTT CAA	1440	Gly Pro Ile Gly Gly Ile Lys Ser Met Gly Ile Thr Thr Leu Val Gln		570	575	580		TAT GCT GTG GGA ATA ATG ACA GTT ACC ATG ACC TTT AAA TTG GGA CCT	1488	Tyr Ala Val Gly Ile Met Thr Val Thr Met Thr Phe Lys Leu Gly Pro		585	590	595		CGA AAG GCT ACT GGA AGG TGG AAT CCC CAG CCT GGC GTT TAT CCT CCT	1536	Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val Tyr Pro Pro		600	605	610		CAT GCA GCT GGT CAT TTA CCA TAT GTA CTG TAT GAC CCC ACA GCT ACA	1584	His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro Thr Ala Thr		615	620	625	630	GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT GAA GAA TTG	1632	Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu		635	640	645		TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662	Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu		650	655																																																									
530																																																																																																																										
TTA GAT GAC AGT TTT AAA ACT CAA TTT GCA GCC CTA GGC GGG TGG GGT	1344																																																																																																																									
Leu Asp Asp Ser Phe Lys Thr Gln Phe Ala Ala Leu Gly Gly Trp Gly																																																																																																																										
535	540	545	550	TTG CAT CAA CCA CCC CCT CAA ATA TTT TTA AAA ATA CTA CCA CAA AGT	1392	Leu His Gln Pro Pro Gln Ile Phe Leu Lys Ile Leu Pro Gln Ser		555	560	565		GGG CCA ATT GGA GGT ATT AAA TCC ATG GGA ATT ACT ACT TTA GTT CAA	1440	Gly Pro Ile Gly Gly Ile Lys Ser Met Gly Ile Thr Thr Leu Val Gln		570	575	580		TAT GCT GTG GGA ATA ATG ACA GTT ACC ATG ACC TTT AAA TTG GGA CCT	1488	Tyr Ala Val Gly Ile Met Thr Val Thr Met Thr Phe Lys Leu Gly Pro		585	590	595		CGA AAG GCT ACT GGA AGG TGG AAT CCC CAG CCT GGC GTT TAT CCT CCT	1536	Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val Tyr Pro Pro		600	605	610		CAT GCA GCT GGT CAT TTA CCA TAT GTA CTG TAT GAC CCC ACA GCT ACA	1584	His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro Thr Ala Thr		615	620	625	630	GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT GAA GAA TTG	1632	Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu		635	640	645		TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662	Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu		650	655																																																																	
545	550																																																																																																																									
TTG CAT CAA CCA CCC CCT CAA ATA TTT TTA AAA ATA CTA CCA CAA AGT	1392																																																																																																																									
Leu His Gln Pro Pro Gln Ile Phe Leu Lys Ile Leu Pro Gln Ser																																																																																																																										
555	560	565		GGG CCA ATT GGA GGT ATT AAA TCC ATG GGA ATT ACT ACT TTA GTT CAA	1440	Gly Pro Ile Gly Gly Ile Lys Ser Met Gly Ile Thr Thr Leu Val Gln		570	575	580		TAT GCT GTG GGA ATA ATG ACA GTT ACC ATG ACC TTT AAA TTG GGA CCT	1488	Tyr Ala Val Gly Ile Met Thr Val Thr Met Thr Phe Lys Leu Gly Pro		585	590	595		CGA AAG GCT ACT GGA AGG TGG AAT CCC CAG CCT GGC GTT TAT CCT CCT	1536	Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val Tyr Pro Pro		600	605	610		CAT GCA GCT GGT CAT TTA CCA TAT GTA CTG TAT GAC CCC ACA GCT ACA	1584	His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro Thr Ala Thr		615	620	625	630	GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT GAA GAA TTG	1632	Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu		635	640	645		TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662	Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu		650	655																																																																									
565																																																																																																																										
GGG CCA ATT GGA GGT ATT AAA TCC ATG GGA ATT ACT ACT TTA GTT CAA	1440																																																																																																																									
Gly Pro Ile Gly Gly Ile Lys Ser Met Gly Ile Thr Thr Leu Val Gln																																																																																																																										
570	575	580		TAT GCT GTG GGA ATA ATG ACA GTT ACC ATG ACC TTT AAA TTG GGA CCT	1488	Tyr Ala Val Gly Ile Met Thr Val Thr Met Thr Phe Lys Leu Gly Pro		585	590	595		CGA AAG GCT ACT GGA AGG TGG AAT CCC CAG CCT GGC GTT TAT CCT CCT	1536	Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val Tyr Pro Pro		600	605	610		CAT GCA GCT GGT CAT TTA CCA TAT GTA CTG TAT GAC CCC ACA GCT ACA	1584	His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro Thr Ala Thr		615	620	625	630	GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT GAA GAA TTG	1632	Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu		635	640	645		TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662	Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu		650	655																																																																																	
580																																																																																																																										
TAT GCT GTG GGA ATA ATG ACA GTT ACC ATG ACC TTT AAA TTG GGA CCT	1488																																																																																																																									
Tyr Ala Val Gly Ile Met Thr Val Thr Met Thr Phe Lys Leu Gly Pro																																																																																																																										
585	590	595		CGA AAG GCT ACT GGA AGG TGG AAT CCC CAG CCT GGC GTT TAT CCT CCT	1536	Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val Tyr Pro Pro		600	605	610		CAT GCA GCT GGT CAT TTA CCA TAT GTA CTG TAT GAC CCC ACA GCT ACA	1584	His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro Thr Ala Thr		615	620	625	630	GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT GAA GAA TTG	1632	Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu		635	640	645		TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662	Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu		650	655																																																																																									
595																																																																																																																										
CGA AAG GCT ACT GGA AGG TGG AAT CCC CAG CCT GGC GTT TAT CCT CCT	1536																																																																																																																									
Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val Tyr Pro Pro																																																																																																																										
600	605	610		CAT GCA GCT GGT CAT TTA CCA TAT GTA CTG TAT GAC CCC ACA GCT ACA	1584	His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro Thr Ala Thr		615	620	625	630	GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT GAA GAA TTG	1632	Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu		635	640	645		TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662	Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu		650	655																																																																																																	
610																																																																																																																										
CAT GCA GCT GGT CAT TTA CCA TAT GTA CTG TAT GAC CCC ACA GCT ACA	1584																																																																																																																									
His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro Thr Ala Thr																																																																																																																										
615	620	625	630	GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT GAA GAA TTG	1632	Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu		635	640	645		TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662	Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu		650	655																																																																																																									
625	630																																																																																																																									
GAT GCA AAG CAA CAC CAC AGA CAC GGA TAT GAA AAG CCT GAA GAA TTG	1632																																																																																																																									
Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu																																																																																																																										
635	640	645		TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662	Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu		650	655																																																																																																																	
645																																																																																																																										
TGG ACT GCC AAA AGC CGT GTG CAC CCA TTG	1662																																																																																																																									
Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu																																																																																																																										
650	655																																																																																																																									

<210> 92

<211> 554

<212> PRT

<213> erythrovirus

<400> 92

Met Thr Ser Val Asn Ser Ala Glu Ala Ser Thr Gly Ala Gly Gly Gly
1 5 10 15Gly Ser Asn Pro Thr Lys Ser Met Trp Ser Glu Gly Ala Thr Phe Thr
20 25 30Ala Asn Ser Val Thr Cys Thr Phe Ser Arg Gln Phe Leu Ile Pro Tyr
35 40 45Asp Pro Glu His His Tyr Lys Val Phe Ser Pro Ala Ala Ser Ser Cys
50 55 60His Asn Ala Ser Gly Lys Glu Ala Lys Val Cys Thr Ile Ser Pro Ile
65 70 75 80Met Gly Tyr Ser Thr Pro Trp Arg Tyr Leu Asp Phe Asn Ala Leu Asn
85 90 95Leu Phe Phe Ser Pro Leu Glu Phe Gln His Leu Ile Glu Asn Tyr Gly
100 105 110Ser Ile Ala Pro Asp Ala Leu Thr Val Thr Ile Ser Glu Ile Ala Val
115 120 125Lys Asp Val Thr Asp Lys Thr Gly Gly Val Gln Val Thr Asp Ser
130 135 140Thr Thr Gly Arg Leu Cys Met Leu Val Asp His Glu Tyr Lys Tyr Pro
145 150 155 160Tyr Val Leu Gly Gln Gly Gln Asp Thr Leu Ala Pro Glu Leu Pro Ile
165 170 175Trp Val Tyr Phe Pro Pro Gln Tyr Ala Tyr Leu Thr Val Gly Glu Val
180 185 190Asn Thr Gln Gly Ile Ser Gly Asp Ser Lys Lys Leu Ala Ser Glu Glu
195 200 205Ser Ala Phe Tyr Val Leu Glu His Ser Ser Phe Glu Leu Leu Gly Thr
210 215 220Gly Gly Ser Ala Thr Met Ser Tyr Lys Phe Pro Ala Val Pro Pro Glu
225 230 235 240Asn Leu Glu Gly Cys Ser Gln His Phe Tyr Glu Met Tyr Asn Pro Leu
245 250 255Tyr Gly Ser Arg Leu Gly Val Pro Asp Thr Leu Gly Gly Asp Pro Lys
260 265 270Phe Arg Ser Leu Thr His Glu Asp His Ala Ile Gln Pro Gln Asn Phe
275 280 285Met Pro Gly Pro Leu Ile Asn Ser Val Ser Thr Lys Glu Gly Asp Asn
290 295 300Ser Asn Thr Gly Ala Gly Lys Ala Leu Thr Gly Leu Ser Thr Gly Thr
305 310 315 320

Ser Gln Asn Thr Arg Ile Ser Leu Arg Pro Gly Pro Val Ser Gln Pro
 325 330 335
 Tyr His His Trp Asp Thr Asp Lys Tyr Val Thr Gly Ile Asn Ala Ile
 340 345 350
 Ser His Gly Gln Thr Thr Tyr Gly Asn Ala Glu Asp Lys Glu Tyr Gln
 355 360 365
 Gln Gly Val Gly Arg Phe Pro Asn Glu Lys Glu Gln Leu Lys Gln Leu
 370 375 380
 Gln Gly Leu Asn Met His Thr Tyr Phe Pro Asn Lys Gly Thr Gln Gln
 385 390 395 400
 Tyr Thr Asp Gln Ile Glu Arg Pro Leu Met Val Gly Ser Val Trp Asn
 405 410 415
 Arg Arg Ala Leu His Tyr Glu Ser Gln Leu Trp Ser Lys Ile Pro Asn
 420 425 430
 Leu Asp Asp Ser Phe Lys Thr Gln Phe Ala Ala Leu Gly Gly Trp Gly
 435 440 445
 Leu His Gln Pro Pro Pro Gln Ile Phe Leu Lys Ile Leu Pro Gln Ser
 450 455 460
 Gly Pro Ile Gly Gly Ile Lys Ser Met Gly Ile Thr Thr Leu Val Gln
 465 470 475 480
 Tyr Ala Val Gly Ile Met Thr Val Thr Met Thr Phe Lys Leu Gly Pro
 485 490 495
 Arg Lys Ala Thr Gly Arg Trp Asn Pro Gln Pro Gly Val Tyr Pro Pro
 500 505 510
 His Ala Ala Gly His Leu Pro Tyr Val Leu Tyr Asp Pro Thr Ala Thr
 515 520 525
 Asp Ala Lys Gln His His Arg His Gly Tyr Glu Lys Pro Glu Glu Leu
 530 535 540
 Trp Thr Ala Lys Ser Arg Val His Pro Leu
 545 550
 <210> 93
 <211> 396
 <212> ADN
 <213> erythrovirus
 <400> 93
 CCT TTA AAT TGG GAC CTC GAA AGG CTA CTG GAA GGT GGA ATC CCC AGC 48
 Pro Leu Asn Trp Asp Leu Glu Arg Leu Leu Glu Gly Gly Ile Pro Ser
 555 560 565 570
 CTG GCG TTT ATC CTC CTC ATG CAG CTG GTC ATT TAC CAT ATG TAC TGT 96
 Leu Ala Phe Ile Leu Leu Met Gln Leu Val Ile Tyr His Met Tyr Cys
 575 580 585
 ATG ACC CCA CAG CTA CAG ATG CAA AGC AAC ACC ACA GAC ACG GAT ATG 144
 Met Thr Pro Gln Leu Gln Met Gln Ser Asn Thr Thr Asp Thr Asp Met
 590 595 600
 AAA AGC CTG AAG AAT TGT GGA CTG CCA AAA GCC GTG TGC ACC CAT TGT 192
 Lys Ser Leu Lys Asn Cys Gly Leu Pro Lys Ala Val Cys Thr His Cys
 605 610 615

AAA CAT TCC CCA CCG TGT CCT CAG CCA GGA ACC GTC ACC CAC CGC CCA	240
Lys His Ser Pro Pro Cys Pro Gln Pro Gly Thr Val Thr His Arg Pro	
620 625 630	
CCT GTG CCG CCC AGA TTA TAT GTG CCC CCT CCA ATA CCC CGT AGG CAA	288
Pro Val Pro Pro Arg Leu Tyr Val Pro Pro Pro Ile Pro Arg Arg Gln	
635 640 645 650	
CCA TCT ATA AAA GAT ACA GAC GCT GTA GAA TAT AAA TTA TTA ACT AGA	336
Pro Ser Ile Lys Asp Thr Asp Ala Val Glu Tyr Lys Leu Leu Thr Arg	
655 660 665	
TAT GAA CAA CAT GTA ATT AGA ATG CTA AGA TTA TGT AAT ATG TAC ACA	384
Tyr Glu Gln His Val Ile Arg Met Leu Arg Leu Cys Asn Met Tyr Thr	
670 675 680	
AGT TTG GAA AAA	396
Ser Leu Glu Lys	
685	
<210> 94	
<211> 132	
<212> PRT	
<213> erythrovirus	
<400> 94	
Pro Leu Asn Trp Asp Leu Glu Arg Leu Leu Glu Gly Gly Ile Pro Ser	
1 5 10 15	
Leu Ala Phe Ile Leu Leu Met Gln Leu Val Ile Tyr His Met Tyr Cys	
20 25 30	
Met Thr Pro Gln Leu Gln Met Gln Ser Asn Thr Thr Asp Thr Asp Met	
35 40 45	
Lys Ser Leu Lys Asn Cys Gly Leu Pro Lys Ala Val Cys Thr His Cys	
50 55 60	
Lys His Ser Pro Pro Cys Pro Gln Pro Gly Thr Val Thr His Arg Pro	
65 70 75 80	
Pro Val Pro Pro Arg Leu Tyr Val Pro Pro Pro Ile Pro Arg Arg Gln	
85 90 95	
Pro Ser Ile Lys Asp Thr Asp Ala Val Glu Tyr Lys Leu Leu Thr Arg	
100 105 110	
Tyr Glu Gln His Val Ile Arg Met Leu Arg Leu Cys Asn Met Tyr Thr	
115 120 125	
Ser Leu Glu Lys	
130	
<210> 95	
<211> 40	
<212> PRT	
<213> erythrovirus	
<400> 95	
Met Ser Lys Thr Thr Asn Lys Trp Trp Glu Ser Ser Asp Lys Phe Ala	
1 5 10 15	
Gln Asp Val Tyr Lys Gln Phe Val Gln Phe Tyr Glu Lys Ala Thr Gly	
20 25 30	

Thr Asp Leu Glu Leu Ile Gln Ile
35 40

<210> 96
<211> 21
<212> PRT
<213> erythrovirus

<400> 96
Ser Leu Phe Asp Leu Val Ala Arg Ile Lys Ser Asn Leu Lys Asn Ser
1 5 10 15

Pro Asp Leu Tyr Ser
20

<210> 97
<211> 24
<212> PRT
<213> erythrovirus

<400> 97
Leu Ser Asp His Pro His Ala Leu Ser Ser Ser Asn Ser Ser Ala Glu
1 5 10 15

Pro Arg Gly Glu Asn Ala Val Leu
20

<210> 98
<211> 21
<212> PRT
<213> erythrovirus

<400> 98
Glu Asp Leu His Lys Pro Gly Gln Val Ser Ile Gln Leu Pro Gly Thr
1 5 10 15

Asn Tyr Val Gly Pro
20

<210> 99
<211> 22
<212> PRT
<213> erythrovirus

<400> 99
Gly Asn Glu Leu Gln Ala Gly Pro Pro Gln Asn Ala Val Asp Ser Ala
1 5 10 15

Ala Arg Ile His Asp Phe
20

<210> 100
<211> 21
<212> PRT
<213> erythrovirus

<400> 100
Ile Lys Asn Glu Thr Gly Phe Gln Ala Gln Ala Val Lys Asp Tyr Phe
1 5 10 15

Thr Leu Lys Gly Ala
20

<210> 101
<211> 32
<212> PRT

<213> erythrovirus

<400> 101

Ser Thr Gly Ala Gly Gly Gly Ser Asn Pro Thr Lys Ser Met Trp
1 5 10 15

Ser Glu Gly Ala Thr Phe Thr Ala Asn Ser Val Thr Cys Thr Phe Ser
20 25 30

<210> 102

<211> 21

<212> PRT

<213> erythrovirus

<400> 102

Pro Pro Gln Tyr Ala Tyr Leu Thr Val Gly Glu Val Asn Thr Gln Gly
1 5 10 15

Ile Ser Gly Asp Ser
20

<210> 103

<211> 37

<212> PRT

<213> erythrovirus

<400> 103

Ala Phe Tyr Val Leu Glu His Ser Ser Phe Glu Leu Leu Gly Thr Gly
1 5 10 15

Gly Ser Ala Thr Met Ser Tyr Lys Phe Pro Ala Val Pro Pro Glu Asn
20 25 30

Leu Glu Gly Cys Ser
35

<210> 104

<211> 28

<212> PRT

<213> erythrovirus

<400> 104

Gln Asn Phe Met Pro Gly Pro Leu Ile Asn Ser Val Ser Thr Lys Glu
1 5 10 15

Gly Asp Asn Ser Asn Thr Gly Ala Gly Lys Ala Leu
20 25

<210> 105

<211> 19

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 105

TGCAGATGCC CTCCACCCA

19

<210> 106

<211> 21

<212> ADN

<213> erythrovirus

<400> 106

GCTGCTTCA CTGAGTTCTT C

21

<210> 107

<211> 20

<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 107
GACCAGTTCA GGAGAACAT

20

<210> 108
<211> 19
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 108
ATCGGCAAGC GGCGTGTAA

19

<210> 109
<211> 20
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 109
ATCCAGACAG GTAAGCACAT

20

<210> 110
<211> 21
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 110
ATCGGCAAGC GGCGTGTAAA A

21

<210> 111
<211> 19
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 111
CATGCCTTAT CATCCAGTA

19

<210> 112
<211> 20
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 112
TTGGCTATAC CTAAAGTCAT

20

<210> 113
<211> 19
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 113
CACTATGAAA ACTGGGCAA

19

<210> 114
<211> 19
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 114
ACAATTCTTC ATCTGCTAC

19

<210> 115
<211> 21
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 115
AAACTGGGCA ATAAACTACA C

21

<210> 116
<211> 20
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 116
CTTCATCTGC TACCGTCAA

20

<210> 117
<211> 33
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 117
AAAGGCCTAG ATCTTGTAGA TTATGAGTAA AAC

33

<210> 118
<211> 26
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 118
CGGAATTCCGG TGGGTGACGG TTCCTG

26

<210> 119
<211> 29
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 119
CACGGATCCA TACCCAGCA TGACTTCAG

29

<210> 120
<211> 26
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 120
CACGGATCCG GTGGGTGACG GTTCCTG

26

<210> 121
<211> 36
<212> ADN
<213> erythrovirus

<400> 121
ACCAGTATCA GCAGCAGTGG TGGTGAAAGC TCTGAA

36



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : C07K 14/015, C12N 15/35, 15/64, 15/11, C12Q 1/68, C07K 16/08, G01N 33/53, A61K 39/12		A3	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/28439
			(43) Date de publication internationale: 10 juin 1999 (10.06.99)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/02615</p> <p>(22) Date de dépôt international: 3 décembre 1998 (03.12.98)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 97/15197 3 décembre 1997 (03.12.97) FR</p> <p>(71) Déposant (<i>pour tous les Etats désignés sauf US</i>): ASSISTANCE PUBLIQUE-HOPITAUX DE PARIS [FR/FR]; 3, avenue Victoria, F-75004 Paris (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et</p> <p>(75) Inventeurs/Déposants (<i>US seulement</i>): NGUYEN, Quang, Tri [FR/FR]; 129, avenue Maurice Thorez, F-94200 Ivry sur Seine (FR). GARBARG-CHENON, Antoine [FR/FR]; 8, place Charles Fillion, F-75017 Paris (FR). AUGUSTE, Véronique [FR/FR]; 22/30, rue du Borrego, F-75020 Paris (FR).</p> <p>(74) Mandataire: CABINET ORES; 6, avenue de Messine, F-75008 Paris (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GD, GE, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SD, SG, SI, SK, SL, TR, TT, UA, US, UZ, VN, YU, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> <i>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i></p> <p>(88) Date de publication du rapport de recherche internationale: 22 juillet 1999 (22.07.99)</p>	
<p>(54) Title: ERYTHROVIRUS AND ITS APPLICATIONS</p> <p>(54) Titre: ERYTHROVIRUS ET SES APPLICATIONS</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention concerns nucleic sequences derived from a human erythrovirus, their fragments and their applications as diagnostic reagent and as immunogenic agent. Said sequences are selected among the sequences having a $\geq 10\%$ genetic divergence over the whole genome with respect to the B19 erythrovirus sequences, the sequence SEQ ID NO:1 and the nucleotide sequences capable of being hybridized with said sequence ID NO:1.</p> <p>(57) Abrégé</p> <p>Séquences nucléiques issues d'un érythrovirus humain, leurs fragments ainsi que leurs applications, en tant que réactif de diagnostic et en tant qu'agent immunogène. Ces séquences sont sélectionnées parmi les séquences présentant une divergence génétique $\geq 10\%$ sur l'ensemble du génome par rapport aux séquences de l'érythrovirus B19, la séquence SEQ ID NO:1 et les séquences nucléotidiques capables de s'hybrider avec ladite séquence ID NO:1.</p>			

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l	Application No
PCT/FR 98/02615	

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6	C07K14/015	C12N15/35	C12N15/64	C12N15/11	C12Q1/68
	C07K16/08	G01N33/53	A61K39/12		

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 6 C12N C07K C12Q G01N A61K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>R.O. SHADE ET AL.,: "Nucleotide sequence and genome organization of human Parvovirus B19 isolated from the serum of a child during aplastic crisis" JOURNAL OF VIROLOGY, vol. 58, no. 3, 1986, pages 921-936, XP002005737 Washington, DC, US cited in the application see page 930, column 2; figures 2,7 see page 934, column 1, last paragraph - page 934, column 2, last paragraph</p> <p style="text-align: center;">---</p> <p style="text-align: center;">-/-</p>	1,3,8,9, 15,17-19

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 May 1999

Date of mailing of the international search report

01/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mateo Rosell, A.M.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/FR 98/02615

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DATABASE EMBL NUCLEOTIDE AND PROTEIN SEQUENCE, - 8 October 1997 XP002079558 Hinxton, GB AC= E09420. Nucleotide encoding human parvovirus -& DATABASE WPI Week 9532 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 95-242756 XP002079561 & JP 07 147986 A (DENKA SEIKEN KK, DENKI KAGAKU KOGYO KK), 13 June 1995 see abstract	1,3,8,9, 15,17-19
A	A. HEMAUER ET AL.,: "Sequence variability among different parvovirus B19 isolates" JOURNAL OF GENERAL VIROLOGY, vol. 77, 1996, pages 1781-1785, XP002079559 Reading, GB see Figure X	1,3,8,9, 15,17-19
A	K.E HICKS ET AL.,: "Sequence analysis of a parvovirus B19 isolate and baculovirus expression of the non-structural proteins" ARCHIVES OF VIROLOGY, vol. 141, 1996, pages 1319-1327, XP002079560 see figure Y	1,3,8,9, 15,17-19
A	WO 96 09391 A (H. WOLF ET AL.,) 28 March 1996 cited in the application see abstract see page 3, paragraph 2 - page 5, last paragraph	1,3,8, 15,19-23
A	DE 40 03 826 A (MIKROGEN MOLEKULARBIOLOGISCHE) 14 August 1991 see page 2-4; examples 1,4,5 & WO 91 12269 A cited in the application	1,3,8, 15,19-23
P,X	NGUYEN QT ET AL., : "Detection of an erythrovirus sequence distinct from B19 in a child with acute anaemia (letter)" LANCET, vol. 352, no. 9139, 7 November 1998, page p1524 XP002102846 see the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 98/02615

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9609391	A 28-03-1996	AU 3698595 A		09-04-1996
		EP 0783580 A		16-07-1997
DE 4003826	A 14-08-1991	AT 105303 T		15-05-1994
		AU 650864 B		07-07-1994
		AU 7211591 A		03-09-1991
		CA 2075366 A		09-08-1991
		WO 9112269 A		22-08-1991
		DE 59101577 D		09-06-1994
		DK 514413 T		06-06-1994
		EP 0514413 A		25-11-1992
		ES 2052370 T		01-07-1994
		JP 5504143 T		01-07-1993

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der Internationale No
PCT/FR 98/02615

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE					
CIB 6	C07K14/015	C12N15/35	C12N15/64	C12N15/11	C12Q1/68
	C07K16/08	G01N33/53	A61K39/12		

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 C12N C07K C12Q G01N A61K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>R.O. SHADE ET AL.,: "Nucleotide sequence and genome organization of human Parvovirus B19 isolated from the serum of a child during aplastic crisis" JOURNAL OF VIROLOGY, vol. 58, no. 3, 1986, pages 921-936, XP002005737 Washington, DC, US cité dans la demande voir page 930, colonne 2; figures 2,7 voir page 934, colonne 1, dernier alinéa - page 934, colonne 2, dernier alinéa</p> <p>-----</p> <p>-/-</p>	1,3,8,9, 15,17-19

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant lever un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

17 mai 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

01/06/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mateo Rosell, A.M.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Der le Internationale No PCT/FR 98/02615
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des révendications visées
A	DATABASE EMBL NUCLEOTIDE AND PROTEIN SEQUENCE, - 8 octobre 1997 XP002079558 Hinxton, GB AC= E09420. Nucleotide encoding human parvovirus & DATABASE WPI Week 9532 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 95-242756 XP002079561 & JP 07 147986 A (DENKA SEIKEN KK, DENKI KAGAKU KOGYO KK), 13 juin 1995 voir abrégé ----	1,3,8,9, 15,17-19
A	A. HEMAUER ET AL.,: "Sequence variability among different parvovirus B19 isolates" JOURNAL OF GENERAL VIROLOGY, vol. 77, 1996, pages 1781-1785, XP002079559 Reading, GB voir Figure X ----	1,3,8,9, 15,17-19
A	K.E HICKS ET AL.,: "Sequence analysis of a parvovirus B19 isolate and baculovirus expression of the non-structural proteins" ARCHIVES OF VIROLOGY, vol. 141, 1996, pages 1319-1327, XP002079560 voir Figure Y ----	1,3,8,9, 15,17-19
A	WO 96 09391 A (H. WOLF ET AL.,) 28 mars 1996 cité dans la demande voir abrégé voir page 3, alinéa 2 - page 5, dernier alinéa ----	1,3,8, 15,19-23
A	DE 40 03 826 A (MIKROGEN MOLEKULARBIOLOGISCHE) 14 août 1991 voir page 2-4; exemples 1,4,5 & WO 91 12269 A cité dans la demande ----	1,3,8, 15,19-23
P,X	NGUYEN QT ET AL., : "Detection of an erythrovirus sequence distinct from B19 in a child with acute anaemia (letter)" LANCET, vol. 352, no. 9139, 7 novembre 1998, page p1524 XP002102846 voir le document en entier ----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Document brevet cité
au rapport de recherche

Date de publication

Membre(s) de la famille de brevet(s)

Date de publication

PCT/FR 98/02615

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9609391	A 28-03-1996	AU 3698595 A EP 0783580 A	09-04-1996 16-07-1997
DE 4003826	A 14-08-1991	AT 105303 T AU 650864 B AU 7211591 A CA 2075366 A WO 9112269 A DE 59101577 D DK 514413 T EP 0514413 A ES 2052370 T JP 5504143 T	15-05-1994 07-07-1994 03-09-1991 09-08-1991 22-08-1991 09-06-1994 06-06-1994 25-11-1992 01-07-1994 01-07-1993

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						